



ESTUDO DO FABRICO E DA DEGRADAÇÃO DE AZULEJOS PORTUGUESES HISTÓRICOS

ANEXOS

Maria de Lurdes Moura Lopes Esteves Brito

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em História de Arte,
Programa Doutoral Rede HERITAS – Estudo de Património

ORIENTADORES: *João Manuel Mimoso*
António Estevão Candeias
Paulo Simões Rodrigues

ÉVORA, SETEMBRO, 2016



UNIVERSIDADE DE ÉVORA



FACULDADE DE BELAS-ARTES

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E FORMAÇÃO AVANÇADA

ESTUDO DO FABRICO E DA DEGRADAÇÃO DE AZULEJOS PORTUGUESES HISTÓRICOS

Anexos

Maria de Lurdes Moura Lopes Esteves Brito

Orientador:

João Manuel Mimoso

Coorientadores:

António Estevão Candeias

Paulo Simões Rodrigues

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em História de Arte,
Programa Doutoral Rede HERITAS - Estudo de Património

Évora, Setembro, 2016

Índice

| | |
|---|-----|
| Anexo I - Fichas dos edifícios analisados..... | 5 |
| Anexo 2A - Fichas de caracterização física e química-mineralógica dos azulejos..... | 231 |
| Anexo 2B - Fichas de evolução aos ensaios de envelhecimento | 359 |

Anexo 1

Fichas dos edifícios analisados

Índice

| | |
|--|-----|
| Igreja de São Bento, Viana do Castelo | 5 |
| Igreja de São Domingos, Viana do Castelo..... | 10 |
| Igreja dos Terceiros, Braga..... | 16 |
| Palácio do Raio, Braga..... | 24 |
| Capela de Nossa Senhora dos Remédios, Viseu..... | 35 |
| Igreja dos Terceiros de São Francisco, Viseu..... | 40 |
| Sé de Viseu_Sacristia, Viseu..... | 45 |
| Sé de Viseu_Capelas laterais, Viseu..... | 51 |
| Sé de Viseu_Baptistério, Viseu..... | 56 |
| Igreja de Santa Iria, Viseu | 77 |
| Igreja da Misericórdia de Peniche, Peniche | 83 |
| Santuário da Senhora dos Remédios, Peniche..... | 90 |
| Convento da Madre de Deus - Claustim, MNAz, Lisboa | 103 |
| Convento da Madre de Deus - Escadaria, MNAz, Lisboa | 111 |
| Igreja da Madre de Deus, MNAz, Lisboa | 115 |
| Convento da Madre de Deus – Sala D. Manuel, MNAz, Lisboa..... | 121 |
| Convento da Madre de Deus - Claustro, MNAz, Lisboa | 125 |
| Capela das Albertas_Sacristia, MNAA, Lisboa..... | 131 |
| Capela das Albertas_Nave, MNAA, Lisboa..... | 139 |
| Convento Nossa Senhora da Estrela, Lisboa | 145 |
| Igreja de Nossa Senhora da Quietação, Convento das Flamengas, Lisboa | 148 |
| Convento da Graça, Lisboa | 151 |
| Capela do Paço de Massarelos, Lisboa..... | 159 |
| Palácio Real de Caxias, Lisboa | 165 |
| Igreja de São Julião, Setúbal | 171 |
| Sé de Setúbal, Setúbal | 175 |
| Ermida de Santo António, Montijo | 177 |
| Ermida de Nossa Senhora da Paz, Montemor-o-Novo | 181 |
| Igreja da Misericórdia de Tavira, Tavira..... | 185 |
| Capela do Santíssimo Sacramento da Igreja Matriz de Santa Maria do Castelo, Tavira | 188 |
| Museu Regional de Beja / Convento de Nossa Senhora da Conceição, Tavira | 191 |
| Hospital da Misericórdia de Beja, Beja | 194 |
| Convento ou Mosteiro de São Bernardo, Portalegre..... | 196 |
| Igreja Paroquial de São Lourenço, Portalegre..... | 201 |
| Igreja da Misericórdia de Évora, Évora | 205 |
| Igreja de São Tiago, Évora..... | 219 |
| Igreja de Santa Marta, Évora | 224 |
| Capela da Paixão, Vila Viçosa..... | 228 |

Igreja de São Bento

Ficha nº. L/1



Inspeção
Abril/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)
XVI, XVII

Localização dos azulejos
Interior

Localidade: Viana do Castelo

Coordenadas: Praça Frei Gonçalo Velho. 41°41'40,95"N; 8°49'27,26"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado sem chacota aderente e em "fita";

Destacamento predominante nas arestas e centro.

Características de cristalização de sais

Algumas eflorescências nas juntas.

Conjunto



Interior da nave ricamente revestida com padronagem policroma do século XVII e remates de azulejo enxaquetado azul e branco. Estes últimos encontram-se também em silhar mas estão tapados por um reboco pintado de branco.

O vidrado destacado mostra sempre uma chacota limpa e aparentemente lisa.



A chacota evidencia transferência de cor usada na decoração do vidrado.



Perda de vidrado em minúsculas porções característica dos azulejos do tipo enxaquetado. O destacamento é feito pela quebra de ligação do vidrado à chacota acompanhadas ou não por empolamento e com maior incidência nos azulejos bancos.



Os azulejos do século XVII evidenciam perda de vidrado de forma limpa e em grandes extensões.



Empolamento e destacamento de vidrado sem chacota aderente.



Destacamento do vidrado tipo “fita” caracterizado por extensas áreas levantadas e com ligeiro enrolamento. O destacamento é feito sem padrão definido, podendo ocorrer em qualquer local do azulejo.

Amostragem

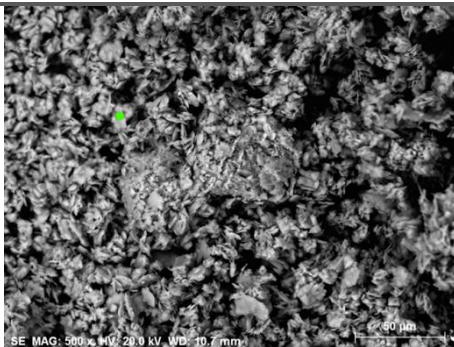


Sais colhidos nas falhas de vidro (≈↑60cm).

SEM/EDS

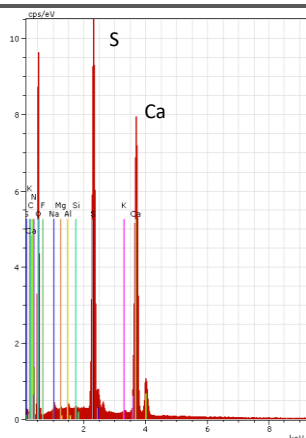


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 1.46 | 1.30 | 2.14 |
| O | 8 | K-series | 70.75 | 62.97 | 78.03 |
| Na | 11 | K-series | 0.95 | 0.85 | 0.73 |
| Mg | 12 | K-series | 0.24 | 0.21 | 0.17 |
| Al | 13 | K-series | 0.22 | 0.19 | 0.14 |
| Si | 14 | K-series | 0.07 | 0.07 | 0.05 |
| S | 16 | K-series | 15.53 | 13.82 | 8.55 |
| K | 19 | K-series | 0.21 | 0.19 | 0.09 |
| Ca | 20 | K-series | 22.93 | 20.41 | 10.09 |
| Total: | | | 112.36 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

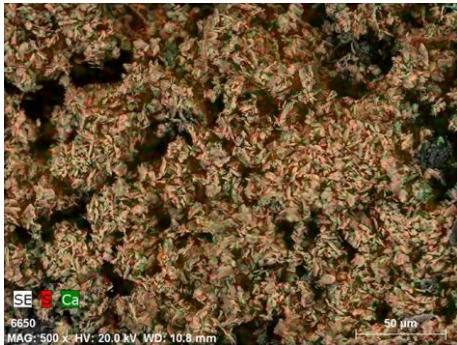
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

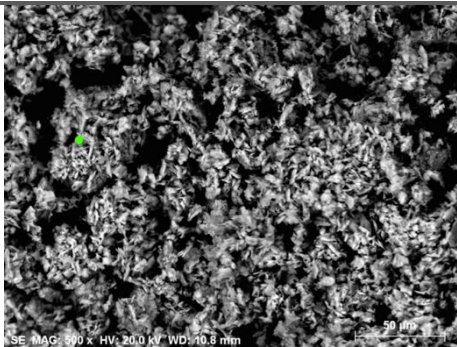


Sais ($\approx \uparrow 2m$).

SEM/EDS

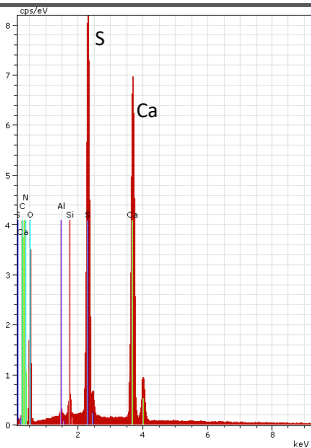


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | C Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 3.19 | 3.60 | 6.39 |
| O | 8 | K-series | 43.93 | 49.55 | 66.14 |
| Al | 13 | K-series | 0.08 | 0.09 | 0.07 |
| Si | 14 | K-series | 0.54 | 0.60 | 0.46 |
| S | 16 | K-series | 15.57 | 17.56 | 11.69 |
| Ca | 20 | K-series | 25.36 | 28.61 | 15.24 |
| Total: | | | 88.65 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

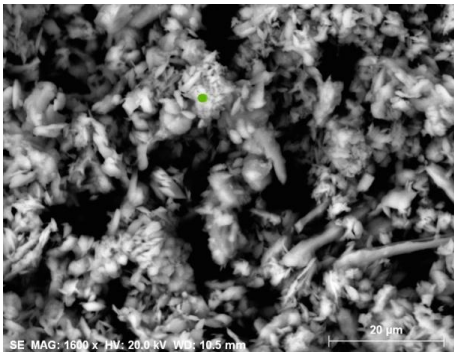
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



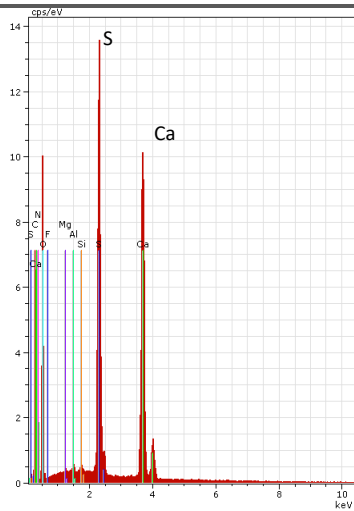
Concreção (≈↑1,60m).

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 5.36 | 4.86 | 7.99 |
| O | 8 | K-series | 64.28 | 58.37 | 71.96 |
| Mg | 12 | K-series | 0.25 | 0.23 | 0.19 |
| Al | 13 | K-series | 0.33 | 0.30 | 0.22 |
| Si | 14 | K-series | 0.24 | 0.22 | 0.16 |
| S | 16 | K-series | 15.83 | 14.38 | 8.84 |
| Ca | 20 | K-series | 23.82 | 21.63 | 10.65 |
| Total: | | | 110.12 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Igreja de São Domingos

Ficha nº. L/2



Inspeção

Abril /2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVII

XIX

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Viana do Castelo

Coordenadas: Largo de São Domingos; 41°41'29,25"N; 8°50'02,63"O

Padrão de degradação

Delaminação do vidrado sem chacota aderente.

Destacamento predominante: Arestas e centro

Características de cristalização de sais

Eflorescências e concreções.

Conjunto



A sala anexa à Sacristia é decorada com um silhar de azulejos de figura avulsa policroma do século XVII. A decoração representa flores e pássaros e o conjunto mostra particularidades quanto à técnica de fabrico, com vidrado branco muito fino e translúcido. Acresce ainda a transferência para a chacota do contorno a preto usado na pintura dos motivos decorativos. A nave é decorada com silhares de azulejos semi-industriais de diferentes padrões usados geralmente no revestimento de fachadas do século XIX.



Azulejo que evidencia a transferência do contorno para a chacota.



Concreções salinas na chacota e empolamento do vidrado.



Os azulejos semi-industriais mostram menor resistência à degradação pelas extensas falhas de vidrado. O vidrado destaca-se sem chacota aderente.



Perda de vidrado no centro atingindo a quase totalidade do azulejo.



Perda seletiva de vidrado (castanho) e eflorescências de sais também nessas zonas.

Amostragem



Eflorescências nas juntas.

SEM/EDS

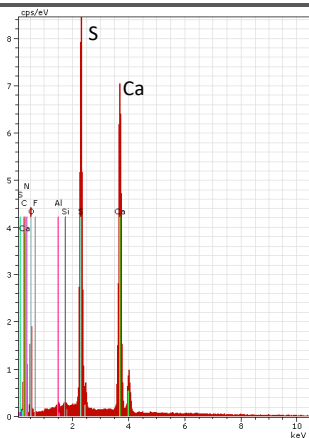


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 18.09 | 18.05 | 27.99 |
| O | 8 | K-series | 46.31 | 46.20 | 53.77 |
| Al | 13 | K-series | 0.06 | 0.06 | 0.04 |
| Si | 14 | K-series | 0.06 | 0.05 | 0.04 |
| S | 16 | K-series | 13.85 | 13.82 | 8.03 |
| Ca | 20 | K-series | 21.86 | 21.81 | 10.13 |
| Total: | | | 100.23 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

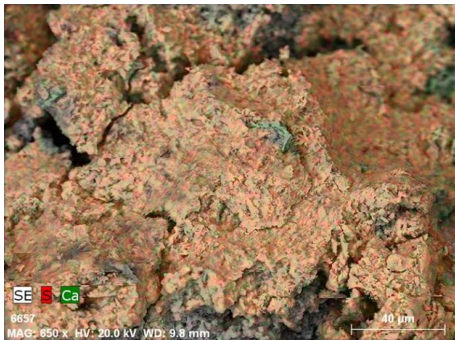
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

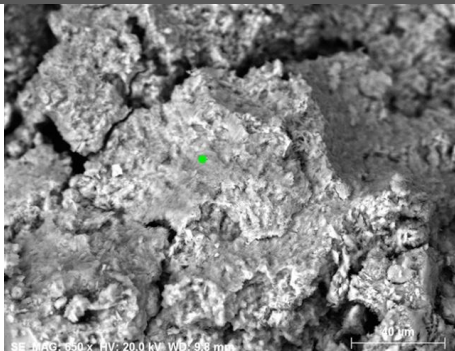


Concreção salina.

SEM/EDS

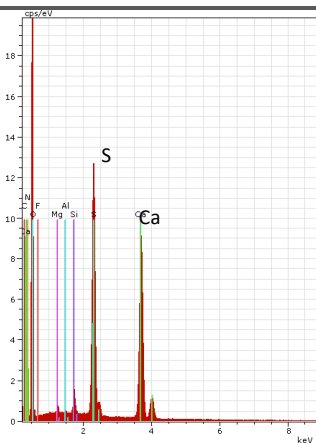


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | C Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 9.22 | 6.37 | 9.66 |
| O | 8 | K-series | 97.84 | 67.56 | 76.95 |
| Mg | 12 | K-series | 0.84 | 0.58 | 0.43 |
| Al | 13 | K-series | 0.31 | 0.21 | 0.14 |
| Si | 14 | K-series | 1.19 | 0.82 | 0.53 |
| S | 16 | K-series | 14.72 | 10.16 | 5.78 |
| Ca | 20 | K-series | 20.71 | 14.30 | 6.50 |
| Total: | | | 144.83 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

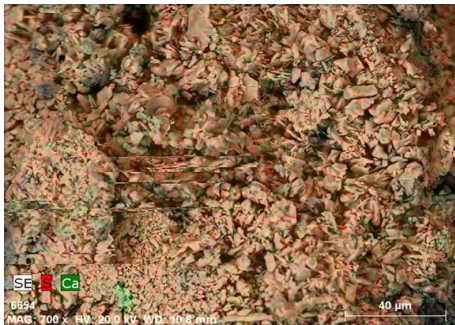
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

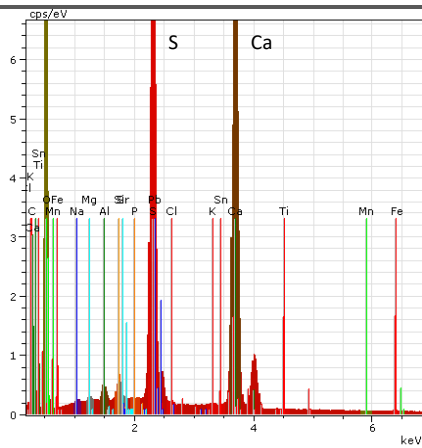


Massa de junta de azulejo com empolamento do vidro (≈↑1m).

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

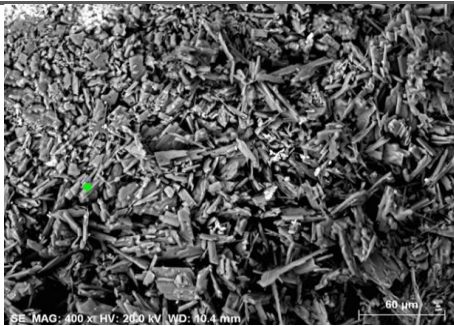


Eflorescências de sais.

SEM/EDS

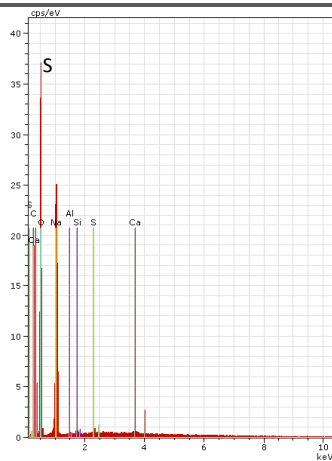


Mapa de análise elementar por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio (provavelmente trona, confirmada por XRD em casos análogos)



| El | AN | Series | unn. C [wt. %] | norm. C [wt. %] | Atom. C [at. %] |
|--------|----|----------|----------------|-----------------|-----------------|
| C | 6 | K-series | 5.39 | 10.16 | 14.40 |
| O | 8 | K-series | 31.51 | 59.34 | 63.13 |
| Na | 11 | K-series | 16.00 | 30.14 | 22.32 |
| Al | 13 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Si | 14 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| S | 16 | K-series | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| Ca | 20 | K-series | 0.17 | 0.32 | 0.14 |
| Total: | | | 53.09 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Igreja dos Terceiros

Ficha nº. 1/1



Inspeção

Março /2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

XIX

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Braga

Coordenadas: Largo de São Francisco; 41°33'06,07"N; 8°25'27,56"O

Padrão de degradação

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Perda predominante: Centro.

Características de cristalização de sais

Pulverulência nas juntas.

Conjunto

Nave revestida com azulejos semi-industriais de padrão do século XIX, normalmente usados em revestimentos de fachadas. A perda de vidro predominante é ao centro e pontualmente são encontradas concreções na chacota e eflorescências nas juntas.

A revestir o altar estão grandes composições figurativas do século XVIII em bom estado de degradação.

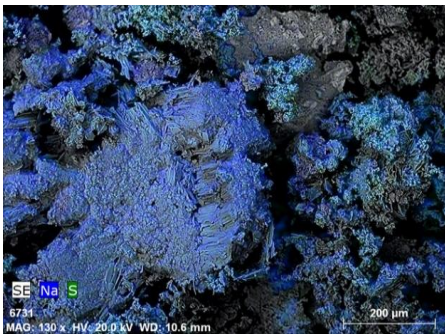


Amostragem

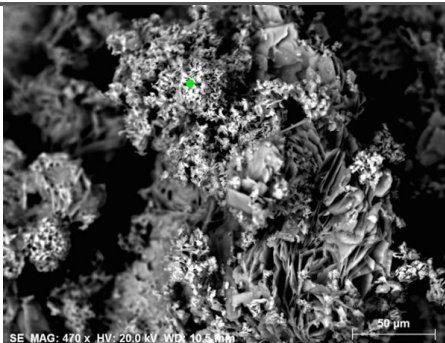


Junta com sais próxima da pia de água benta.

SEM/EDS

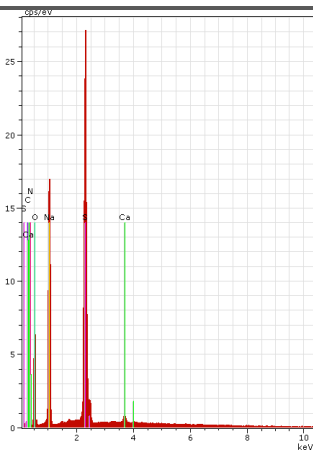


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S).



Análise pontual por EDS

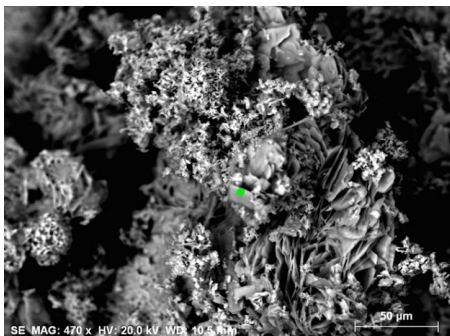
Resultado provável: Sulfato de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 3.65 | 7.56 | 12.22 |
| O | 8 | K-series | 21.11 | 43.75 | 53.09 |
| Na | 11 | K-series | 10.68 | 22.14 | 18.70 |
| S | 16 | K-series | 12.46 | 25.83 | 15.64 |
| Ca | 20 | K-series | 0.35 | 0.72 | 0.35 |
| Total: | | | 48.25 | 100.00 | 100.00 |

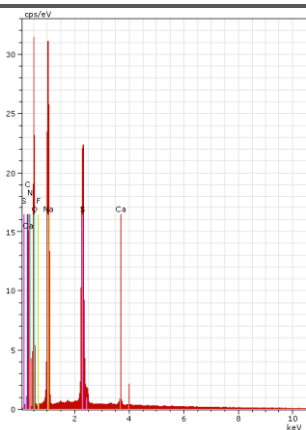
Espectro da análise elementar por EDS.

Tabela da análise pontual por EDS.



Análise pontual por EDS

Resultado provável: Sulfato de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 4.81 | 6.79 | 10.54 |
| O | 8 | K-series | 35.23 | 49.73 | 57.92 |
| Na | 11 | K-series | 19.62 | 27.69 | 22.44 |
| S | 16 | K-series | 10.77 | 15.20 | 8.83 |
| Ca | 20 | K-series | 0.41 | 0.58 | 0.27 |
| Total: | | | 70.85 | 100.00 | 100.00 |

Espectro da análise elementar por EDS.

Tabela da análise pontual por EDS.

Amostragem

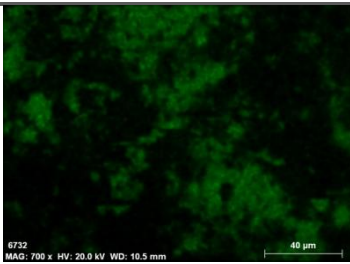


Pulverulência branca no painel do século XVIII (↑≈1,40m).

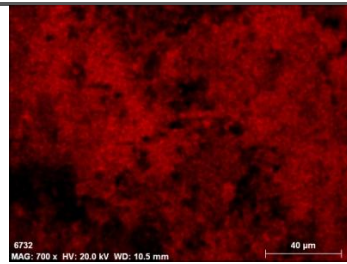
SEM/EDS



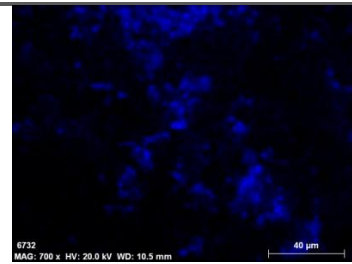
Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Ca).



S

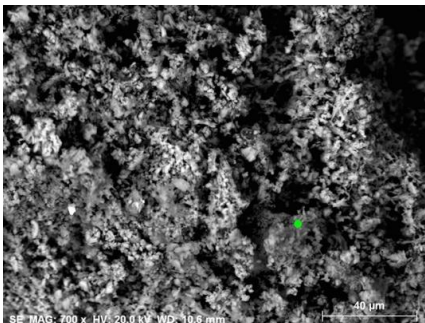


Ca



Na

Mapa de análise EDS dos elementos maioritários.

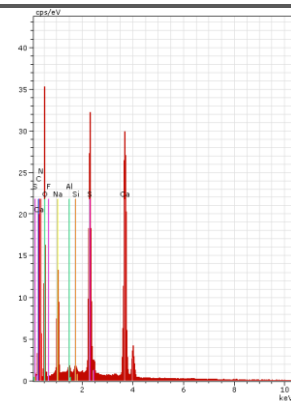


Análise pontual por EDS

Resultado provável: Sulfato de cálcio + sulfato de sódio

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 16.54 | 13.48 | 20.57 |
| O | 8 | K-series | 64.80 | 52.80 | 60.50 |
| Na | 11 | K-series | 8.34 | 6.79 | 5.42 |
| Al | 13 | K-series | 0.43 | 0.35 | 0.24 |
| Si | 14 | K-series | 0.33 | 0.27 | 0.17 |
| S | 16 | K-series | 11.41 | 9.30 | 5.31 |
| Ca | 20 | K-series | 20.88 | 17.02 | 7.78 |
| Total: | | | 122.72 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.



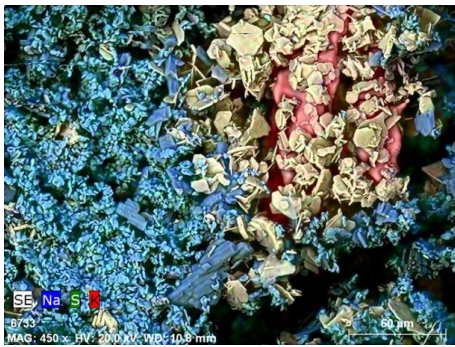
Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem



Eflorescências.

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, K).

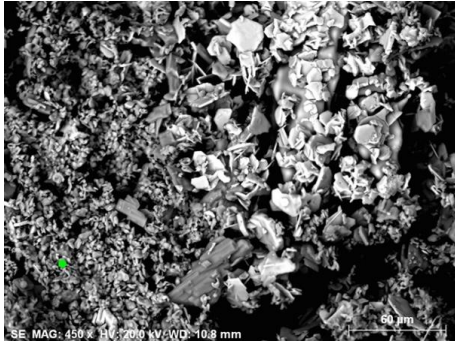
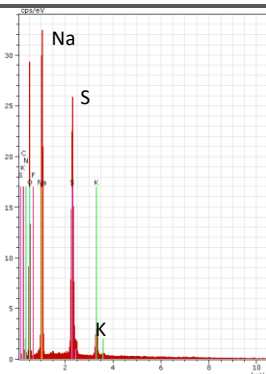


Tabela da análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de sódio

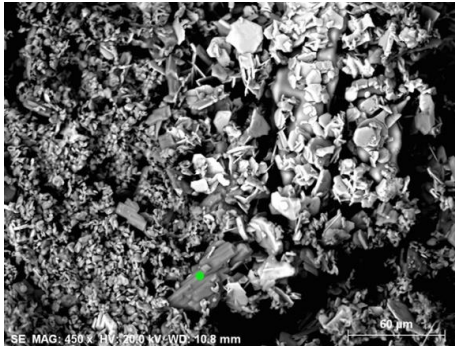


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 3.42 | 4.32 | 6.89 |
| O | 8 | K-series | 39.00 | 49.16 | 58.97 |
| Na | 11 | K-series | 22.04 | 27.78 | 23.19 |
| S | 16 | K-series | 12.93 | 16.30 | 9.75 |
| K | 19 | K-series | 1.94 | 2.45 | 1.20 |
| Total: | | | 79.33 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

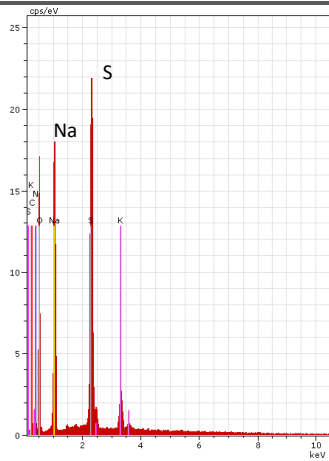
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS

Resultado provável: Sulfato de sódio.

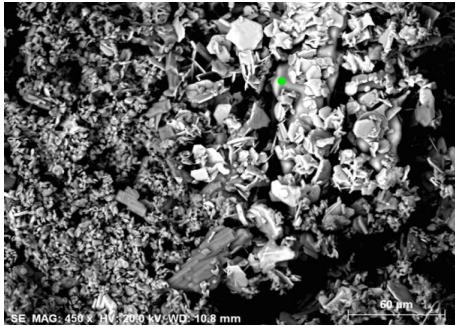


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 3.08 | 5.74 | 9.23 |
| O | 8 | K-series | 25.74 | 48.03 | 57.92 |
| Na | 11 | K-series | 12.24 | 22.83 | 19.16 |
| S | 16 | K-series | 10.59 | 19.76 | 11.89 |
| K | 19 | K-series | 1.95 | 3.64 | 1.79 |
| Total: | | | 53.60 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

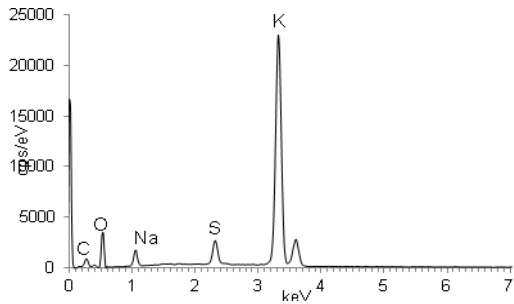
Espectro da análise elemental por EDS.

SEM/EDS



Análise pontual por EDS

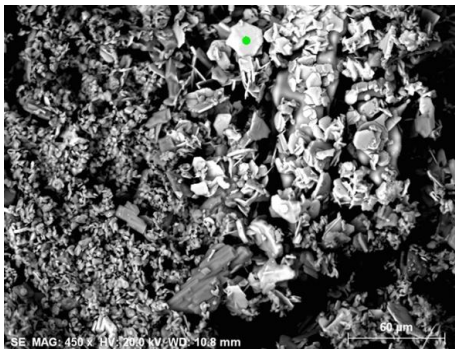
Resultado: Indeciso (Nitrato de potássio?).



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | norm. [wt.%] | Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|--------------|--------------|
| C | 6 | K-series | 1.40 | 1.84 | 3.61 |
| O | 8 | K-series | 30.55 | 40.08 | 59.18 |
| Na | 11 | K-series | 3.00 | 3.94 | 4.04 |
| S | 16 | K-series | 2.55 | 3.34 | 2.46 |
| K | 19 | K-series | 38.74 | 50.81 | 30.71 |
| Total: | | | 76.24 | 100.00 | 100.00 |

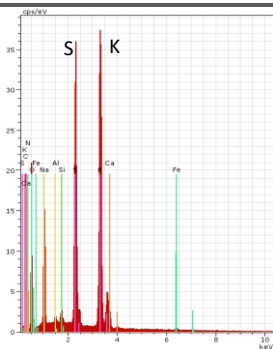
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de potássio.

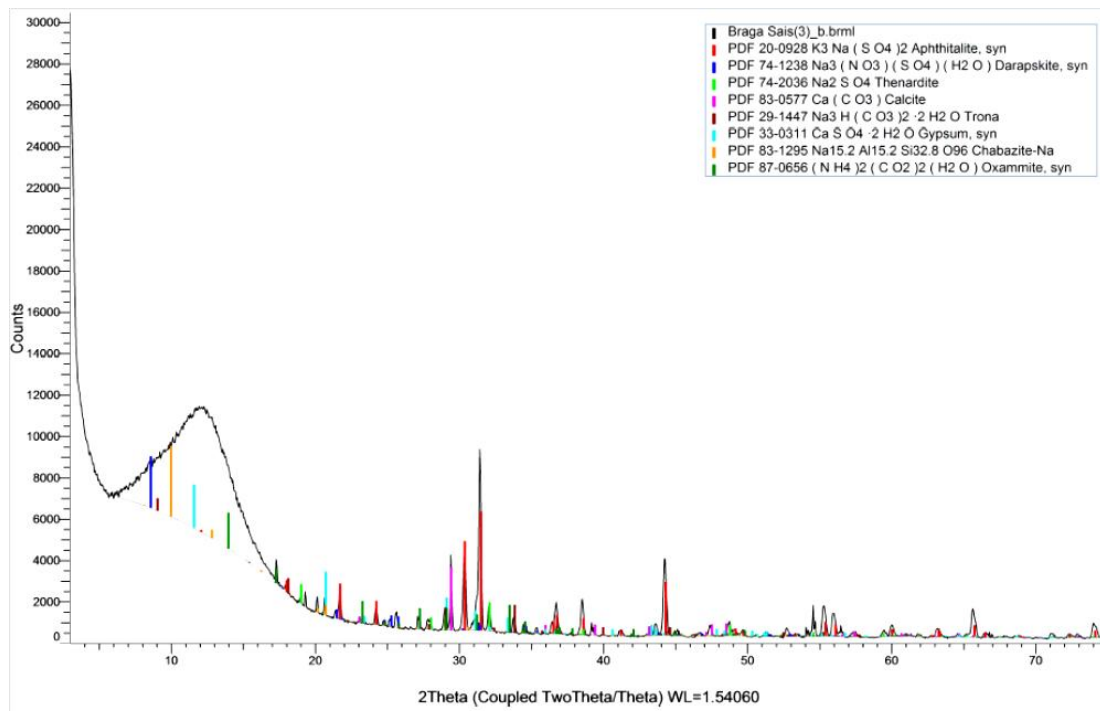


| El | AN | Series | unn. [wt.%] | norm. [wt.%] | Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|--------------|--------------|
| C | 6 | K-series | 2.97 | 3.18 | 5.65 |
| O | 8 | K-series | 42.45 | 45.54 | 60.73 |
| Na | 11 | K-series | 9.23 | 9.90 | 9.19 |
| Al | 13 | K-series | 0.42 | 0.45 | 0.36 |
| Si | 14 | K-series | 0.63 | 0.68 | 0.51 |
| S | 16 | K-series | 13.27 | 14.23 | 9.47 |
| K | 19 | K-series | 22.33 | 23.95 | 13.07 |
| Ca | 20 | K-series | 1.45 | 1.56 | 0.83 |
| Fe | 26 | K-series | 0.47 | 0.51 | 0.19 |
| Total: | | | 93.21 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.

XRD



Resultado (espécies cristalinas): Sulfato de potássio + sulfato de sódio + sulfato de cálcio+ trona.

Palácio do Raio
Casa do Mexicano

Ficha nº. 1/2



Inspeção

Agosto/2013

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Braga

Coordenadas: Rua do Raio; 41°32'54,18"N 8°25'21,01"O

Padrão de degradação

Perda de vidro com origem nos vértices, prolongando-se pelas arestas;

Delaminação do vidro sem chacota aderente;

Desagregação por exfoliação e arenização da chacota;

Perda de aderência dos azulejos.

Características de cristalização de sais

Arenização; Pústulas de sal; Crosta folhosa salina.

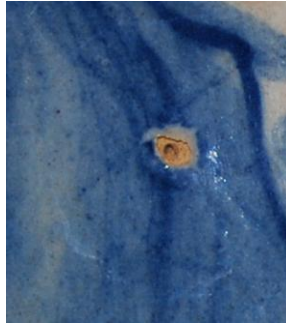
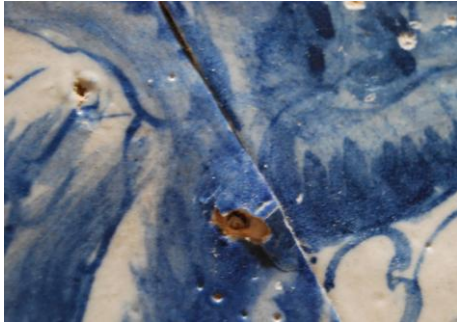
Conjunto



Como objeto de estudo foram escolhidos os painéis de azulejo do século XVIII que decoram as paredes dos dois vãos da escadaria nobre.

A perda de vidro ocorre predominantemente nos cantos e arestas, com maior incidência nas verticais. A chacota apresenta desagregação por exfoliação e os sais surgem na forma de crostas salinas, por vezes concentradas na periferia do vidro.

Embora quase todos os vidrados apresentem poros resultantes de defeitos de fabrico, não é possível correlacioná-los com zonas preferenciais de evaporação nem com a cristalização de sais. Só nos poros de maiores dimensões é que encontramos empolamento de vidro e sem eflorescências



Destacamento e rutura do vidro nas áreas limítrofes a grandes poros.



Há maior correspondência dos defeitos de fabrico da chacota com a perda de vidro. A maioria dos defeitos de fabrico está relacionada com a presença de inclusões ou pela existência de camadas de barro vermelho resultantes da má amassadura do barro.



A partir do piso térreo e no primeiro lance da escadaria nobre e patamar intermédio, os azulejos encontram-se em destacamento. Os painéis localizados no primeiro lance estão em pior estado e a colocação de um vidro de proteção com um distanciamento de cerca de 2cm do paramento, parece ter contribuído para a evolução dos danos. Atualmente o vidro suporta grande quantidade de argamassa desagregada e azulejos destacados. Por cima dos painéis, o reboco também está danificado e em estado pulverulento.



Perda de material a partir dos cantos e arestas horizontais (metade inferior próximo do piso intermédio).



Chacota em desagregação por exfoliação e arenização. Encontraram-se concreções sobre as superfícies cerâmicas e películas folhosas salinas, de coloração bege clara, que excedem a periferia do vidro.



Exfoliação da chacota acompanhada por cristalizações de sais (vista de lado).



Linha de rutura do vidrado ou frente de destacamento.



Película folhosa salina que excede a periferia do vidrado e cristalizações arenosas na chacota. Esta cristalização ocorre na interface vidrado/chacota, estando o vidrado solto nesta zona.



Último lance de escadaria.

A degradação desenvolve-se na primeira metade do painel.

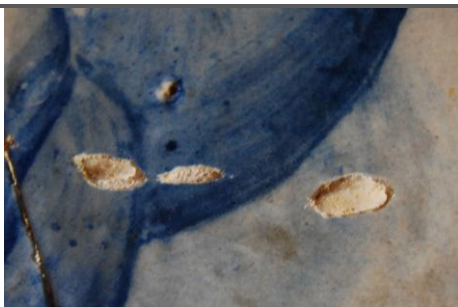
Encontraram-se pústulas de sal no vidrado, com possível ligação a um defeito da superfície.



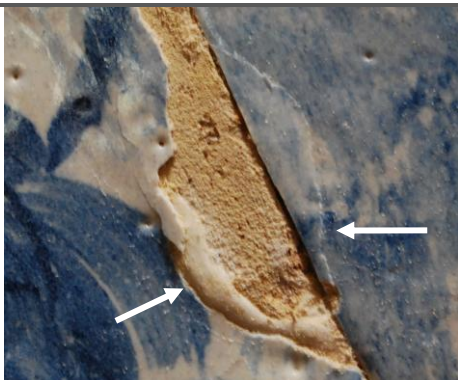
Perda de vidrado a partir dos cantos e arestas.



A desagregação da chacota provoca o empolamento do vidro.



Três pústulas dispostas em linha.

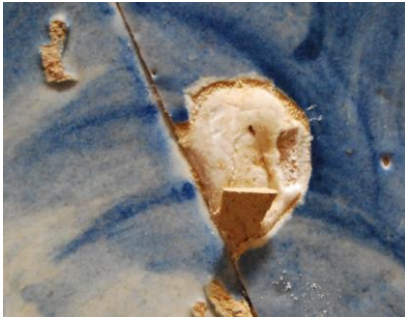


Crusta de sal em tubo que perfila o contorno do vidro, de aspeto e dureza semelhantes às pústulas. O vidro mostra linhas de rutura sintomáticas da perda de ligação com o substrato. A chacota exposta é lisa evidenciando delaminação do vidro sem chacota aderente.



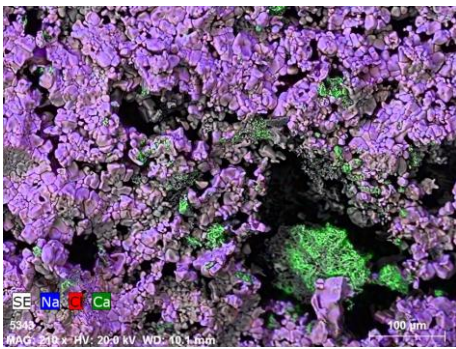
Rutura e destacamento de vidro a partir dos cantos e arestas.

Amostragem

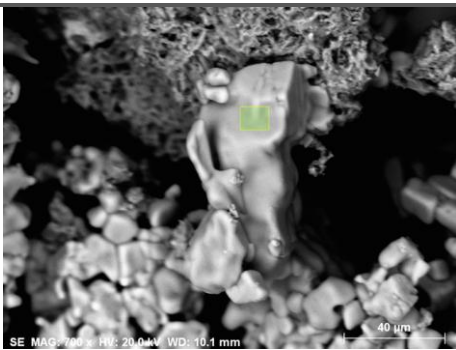


Pústula salina (↑70-80cm).

SEM/EDS

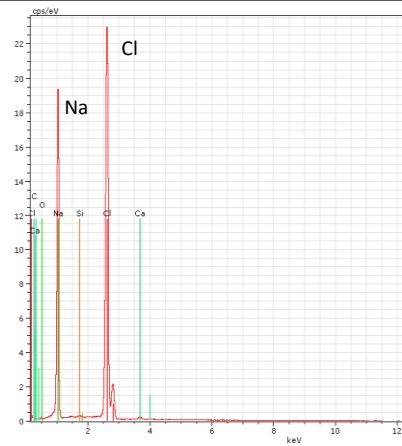


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 44.52 | 50.64 | 36.18 |
| Na | 11 | K-series | 32.89 | 37.41 | 41.21 |
| C | 6 | K-series | 7.14 | 8.13 | 17.14 |
| O | 8 | K-series | 2.80 | 3.18 | 5.04 |
| Ca | 20 | K-series | 0.44 | 0.50 | 0.31 |
| Si | 14 | K-series | 0.12 | 0.14 | 0.13 |
| Total: | | | 87.91 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

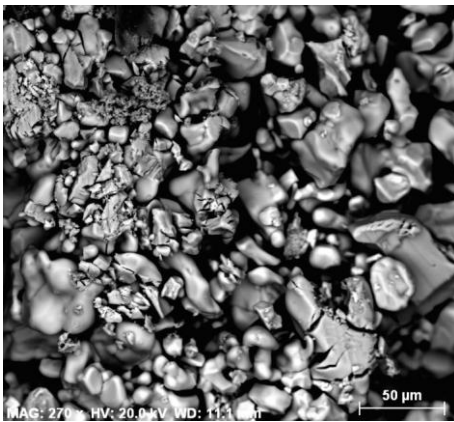
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



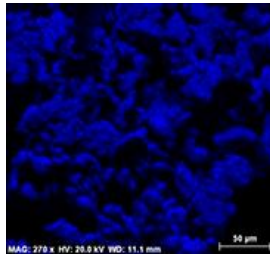
Película folhosa salina.

SEM/EDS

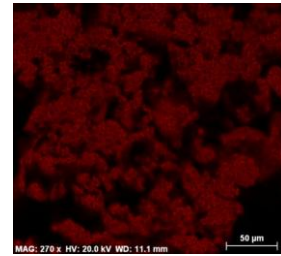


Mapas de análise elementar por EDS referentes a Na e Cl.

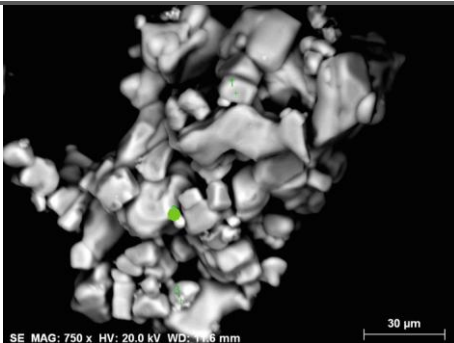
Resultado: Cloreto de sódio



Na

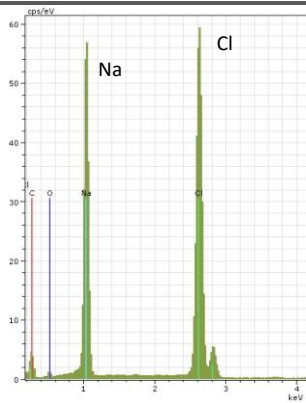


Cl



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio + matéria orgânica (?)



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 47.79 | 38.28 | 58.02 |
| Cl | 17 | K-series | 37.52 | 30.05 | 15.44 |
| Na | 11 | K-series | 34.29 | 27.46 | 21.75 |
| O | 8 | K-series | 5.25 | 4.21 | 4.79 |
| Total: | | | 124.86 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

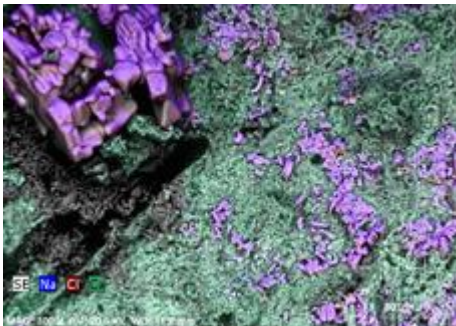
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

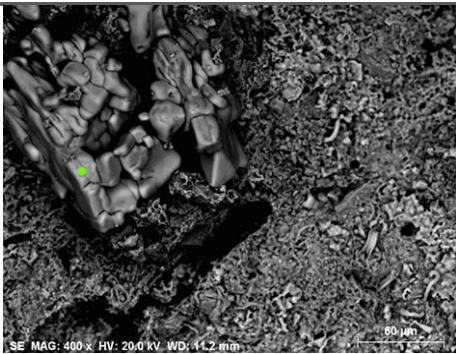


Chacota exfoliada com cristalizações (↑70cm)

SEM/EDS

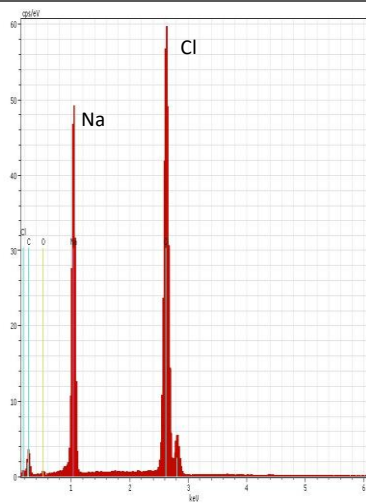


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio + matéria orgânica (?)

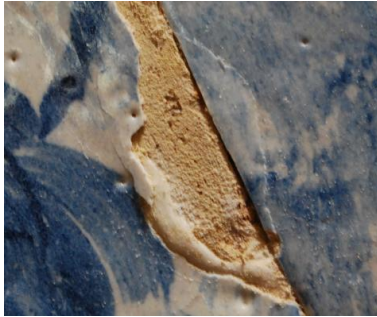


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 42.34 | 36.33 | 56.90 |
| Cl | 17 | K-series | 40.11 | 34.41 | 18.26 |
| Na | 11 | K-series | 31.18 | 26.75 | 21.89 |
| O | 8 | K-series | 2.92 | 2.51 | 2.95 |
| Total: | | | 116.54 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

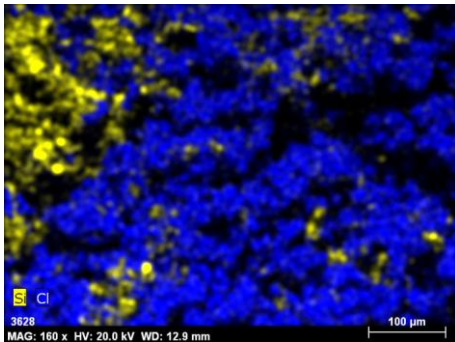
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

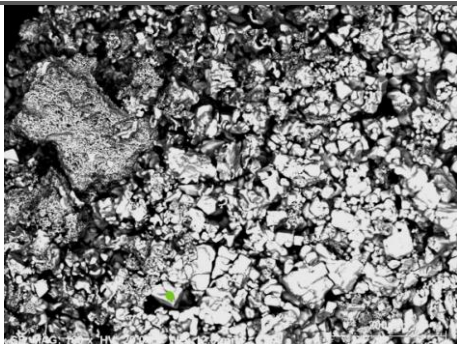


Concreção em tubo.

SEM/EDS

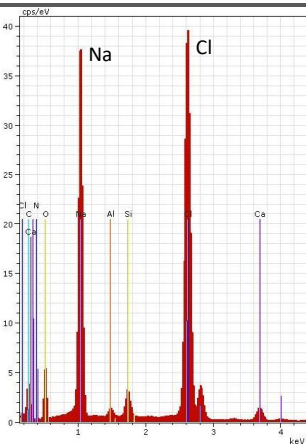


Mapa de análise elementar por EDS (Si, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio + carbonatos (?)



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 45.88 | 33.77 | 48.93 |
| Na | 11 | K-series | 30.03 | 22.11 | 16.73 |
| Cl | 17 | K-series | 29.21 | 21.50 | 10.55 |
| O | 8 | K-series | 22.35 | 16.45 | 17.89 |
| N | 7 | K-series | 4.96 | 3.65 | 4.53 |
| Ca | 20 | K-series | 1.48 | 1.09 | 0.47 |
| Si | 14 | K-series | 1.36 | 1.00 | 0.62 |
| Al | 13 | K-series | 0.59 | 0.43 | 0.28 |
| Total: | | | 135.86 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

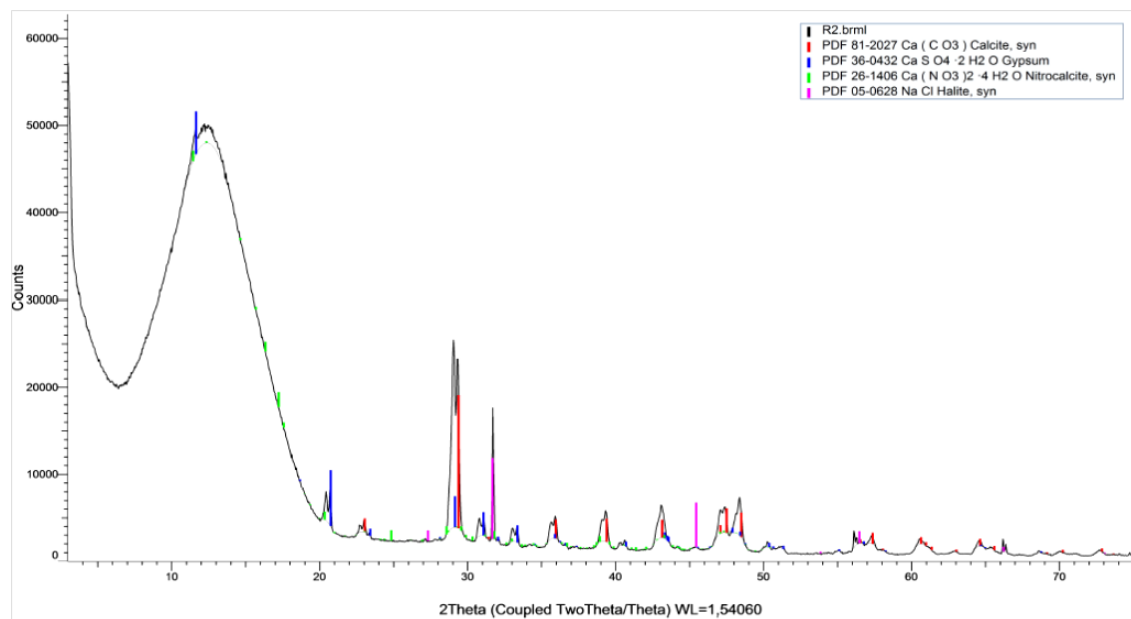
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



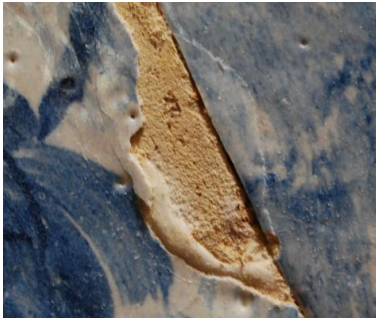
Concreção branca (↑12cm).

XRD



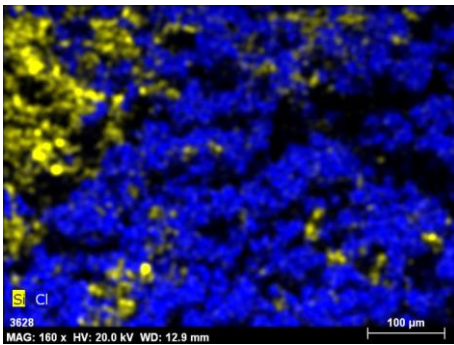
Resultado: Sulfato de cálcio + cloreto de sódio

Amostragem



Concreção em tubo.

SEM/EDS

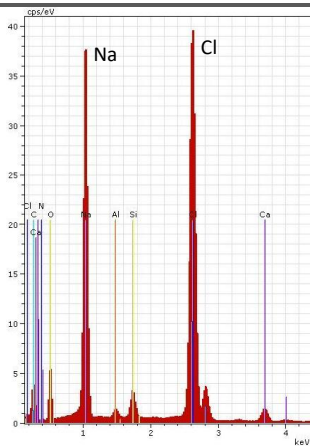


Mapa de análise elementar por EDS (Si, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio + carbonato de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 45.88 | 33.77 | 48.93 |
| Na | 11 | K-series | 30.03 | 22.11 | 16.73 |
| Cl | 17 | K-series | 29.21 | 21.50 | 10.55 |
| O | 8 | K-series | 22.35 | 16.45 | 17.89 |
| N | 7 | K-series | 4.96 | 3.65 | 4.53 |
| Ca | 20 | K-series | 1.48 | 1.09 | 0.47 |
| Si | 14 | K-series | 1.36 | 1.00 | 0.62 |
| Al | 13 | K-series | 0.59 | 0.43 | 0.28 |
| Total: | | | 135.86 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

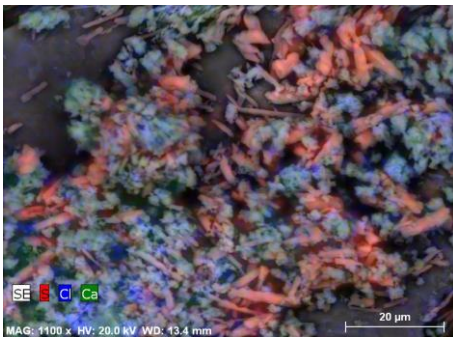
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

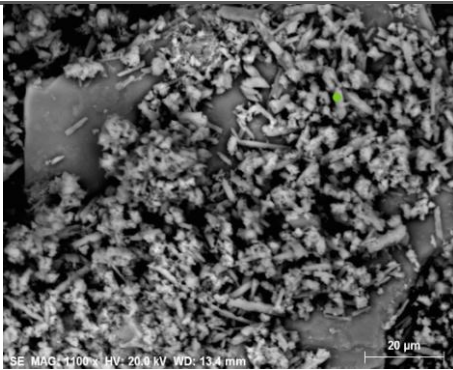


Reboco pulverulento.

SEM/EDS

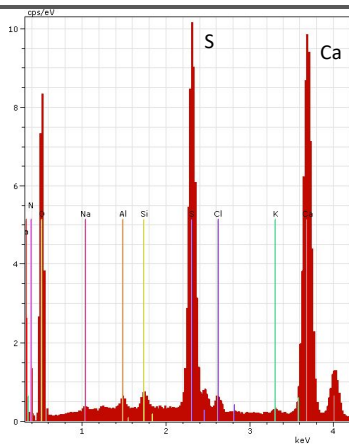


Mapa de análise elementar por EDS (S, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | norm. [wt.%] | Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|--------------|--------------|
| O | 8 | K-series | 57.83 | 53.74 | 63.17 |
| Ca | 20 | K-series | 22.75 | 21.14 | 9.92 |
| C | 6 | K-series | 11.56 | 10.74 | 16.82 |
| S | 16 | K-series | 11.39 | 10.59 | 6.21 |
| N | 7 | K-series | 2.20 | 2.05 | 2.75 |
| Cl | 17 | K-series | 0.53 | 0.49 | 0.26 |
| Na | 11 | K-series | 0.41 | 0.38 | 0.31 |
| Si | 14 | K-series | 0.39 | 0.36 | 0.24 |
| Al | 13 | K-series | 0.35 | 0.32 | 0.22 |
| K | 19 | K-series | 0.20 | 0.18 | 0.09 |
| Total: | | | 107.62 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Capela de Nossa Senhora dos Remédios

Ficha nº. 1/3



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII / produção de Coimbra

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Viseu

Coordenadas: Largo Pintor Gata. 40°39'34,45''N; 7°54'45,39''O

Padrão de degradação

Perda de vidro nas arestas;

Exfoliação da chacota;

Perda de vidro em mosaico.

Características de cristalização de sais

Sem eflorescências visíveis.

Conjunto



Capela de planta octogonal, decorada no seu interior com silhares de azulejos, formando seis painéis historiados representando Santos Eremitas, a Sagrada Família e S. João Baptista. De pintura a azul sobre fundo vidro branco azulado, estes painéis são de produção coimbrã.

Todos os painéis estão em bom estado excetuando os azulejos de topo da parede contígua à fachada principal.



Fragmentos caídos.

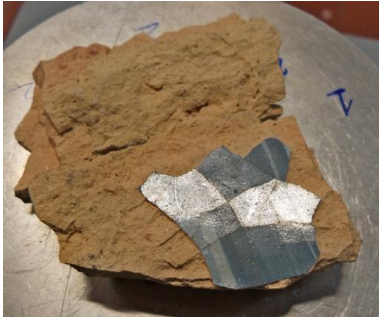


Degradação no topo e algumas zonas com uma massa de coloração acinzentada.



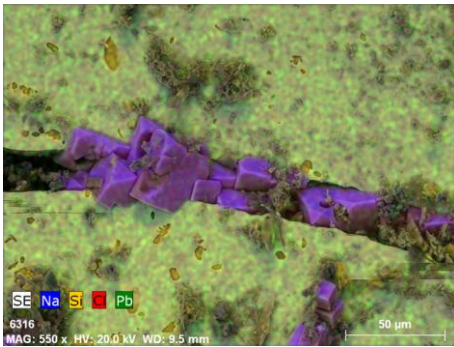
Exfoliação da chacota e destacamento do vidro em mosaicos.

Amostragem



Fragmento.

SEM/EDS

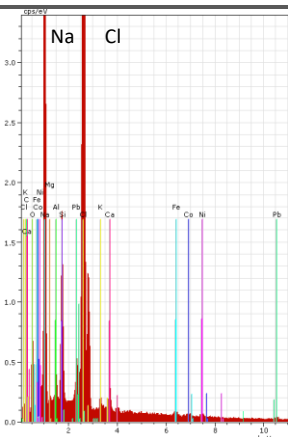


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Si, Cl, Pb).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio (os cristais atravessam a fissura em direção ao exterior).



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 37.50 | 39.82 | 29.45 |
| Na | 11 | K-series | 28.41 | 30.17 | 34.41 |
| O | 8 | K-series | 15.31 | 16.26 | 26.65 |
| Pb | 82 | L-series | 4.68 | 4.97 | 0.63 |
| Si | 14 | K-series | 3.24 | 3.44 | 3.21 |
| C | 6 | K-series | 1.29 | 1.37 | 3.00 |
| Ca | 20 | K-series | 0.98 | 1.04 | 0.68 |
| Al | 13 | K-series | 0.74 | 0.79 | 0.76 |
| Ni | 28 | K-series | 0.52 | 0.56 | 0.25 |
| Fe | 26 | K-series | 0.52 | 0.55 | 0.26 |
| K | 19 | K-series | 0.38 | 0.41 | 0.27 |
| Co | 27 | K-series | 0.38 | 0.40 | 0.18 |
| Mg | 12 | K-series | 0.21 | 0.23 | 0.24 |
| Total: | | | 94.18 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

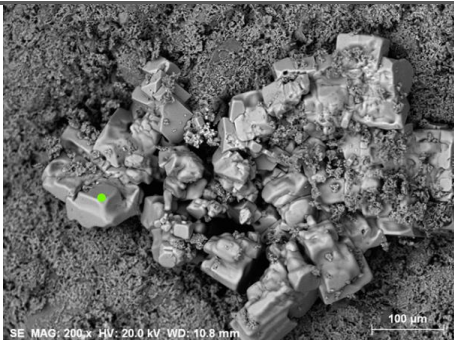


Verso de outro fragmento.

SEM/EDS

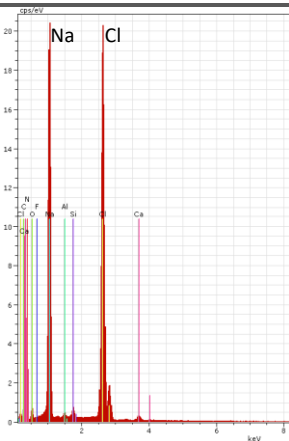


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio

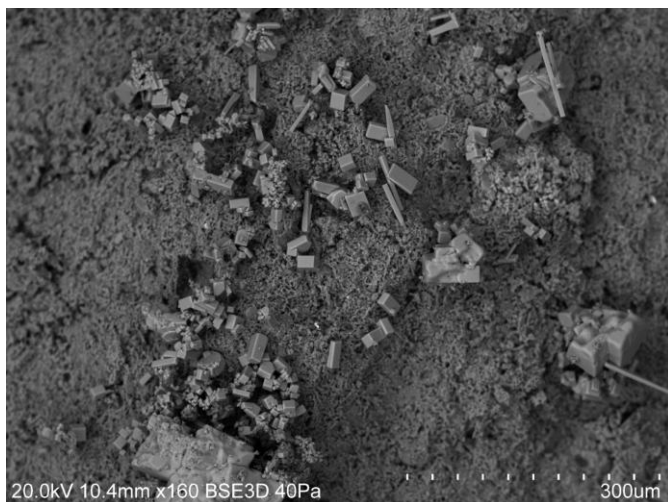


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 43.64 | 42.99 | 29.33 |
| Na | 11 | K-series | 40.00 | 39.41 | 41.45 |
| C | 6 | K-series | 8.57 | 8.45 | 17.01 |
| O | 8 | K-series | 7.03 | 6.93 | 10.47 |
| Si | 14 | K-series | 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| Ca | 20 | K-series | 0.78 | 0.77 | 0.46 |
| Al | 13 | K-series | 0.62 | 0.61 | 0.55 |
| Total: | | | 101.52 | 100.00 | 100.00 |

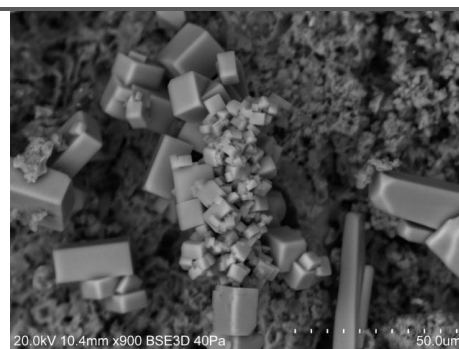
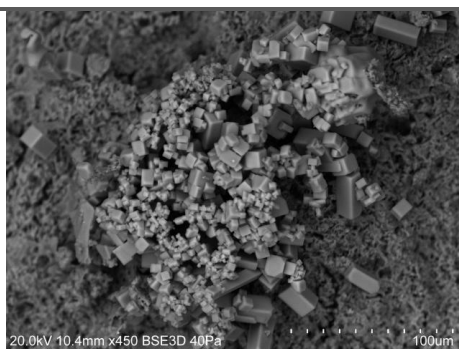
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

SEM



Distribuição dos cristais de NaCl na chacota.



Os cristais de maior dimensão são acompanhados por um aglomerado significativo de cristais cúbicos de NaCl de menor tamanho.

Igreja dos Terceiros de São Francisco
Igreja de São Francisco

Ficha nº. 1/4



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII / produção de Coimbra

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Viseu

Coordenadas: Praça de República, 40°39'23,30"N; 7°54'51,80"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir das arestas e centro;

Exfoliação da chacota;

Destacamento do vidrado em mosaico.

Características de cristalização de sais

Eflorescências nas linhas de craquelé e juntas.

Conjunto



Silhares de azulejos com cenas da vida de São Francisco a azul e branco e molduras políchromas recortadas, de produção coimbrã.

Todo o revestimento azulejar em muito bom estado de conservação excetuando os azulejos localizados acima das pias de água benta.

Não existe um padrão para a perda de vidrado, parecendo ocorrer em qualquer local de maior fragilidade, mas com maior incidência nas arestas e ao centro.





A perda de vidro ocorre em mosaico com chacota aderente.



Perda de vidro em mosaico e desagregação da chacota por exfoliação e arenização.



A chacota evidencia pequenas depressões com correspondência à perda de vidro com chacota aderente, na forma de mosaico.



Empolamento do vidro.



Eflorescências de sais na junta e evidênciação das linhas de craquelé.



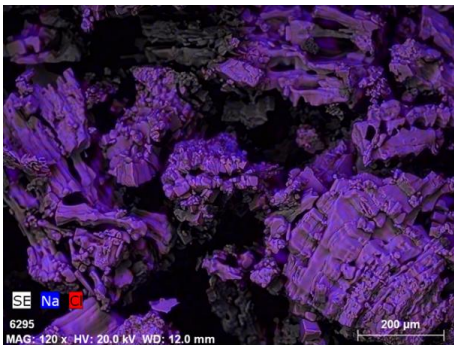
Diferença de coloração nas chacotas: a mais clara e de superfície lisa quando o destacamento do vidro ocorre sem chacota aderente (engobe?); as mais escuras (avermelhadas) com superfície irregular pela perda de vidro com chacota aderente.

Amostragem

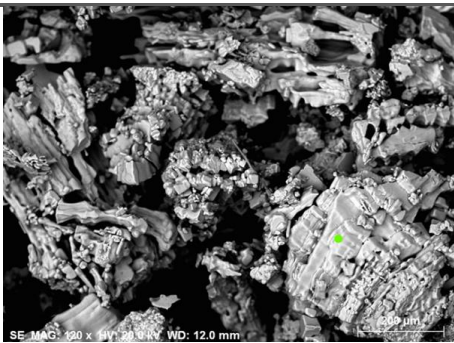


Eflorescências.

SEM/EDS

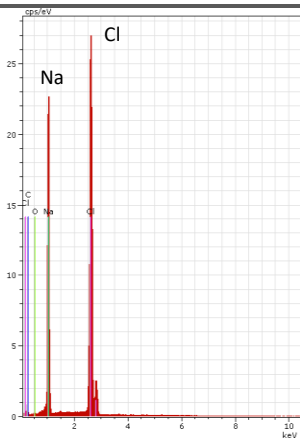


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 48.23 | 47.49 | 31.92 |
| Na | 11 | K-series | 37.18 | 36.60 | 37.94 |
| C | 6 | K-series | 13.23 | 13.02 | 25.84 |
| O | 8 | K-series | 2.93 | 2.88 | 4.30 |
| Total: | | | 101.57 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Verso de um pequeno mosaico de vidro.

SEM/EDS

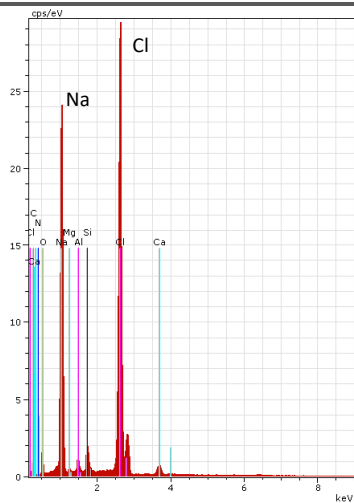


Mapa de análise elemental por EDS (Na, Si, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 42.67 | 43.56 | 30.04 |
| Na | 11 | K-series | 33.23 | 33.92 | 36.08 |
| O | 8 | K-series | 10.99 | 11.22 | 17.14 |
| C | 6 | K-series | 6.08 | 6.21 | 12.64 |
| Si | 14 | K-series | 1.76 | 1.79 | 1.56 |
| Ca | 20 | K-series | 1.60 | 1.63 | 1.00 |
| Al | 13 | K-series | 1.20 | 1.22 | 1.11 |
| Mg | 12 | K-series | 0.43 | 0.43 | 0.44 |
| Total: | | | 97.96 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Sé de Viseu_Sacristia

Ficha nº. 1/5



Localidade: Viseu

Coordenadas: Largo da Sé. 40°65'98,71"N;7°91'07,94"O

Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII / produção de Coimbra

Localização dos azulejos

Interior

Padrão de degradação

Perda de vidro ao centro;

Desagregação da chacota;

Destacamento do vidro por empolamento e em pequenas tesselas.

Características de cristalização de sais

Eflorescências macias e granulares na argamassa.

Conjunto



Sacristia forrada por tapetes de azulejo de padronagem policroma do século XVII. Em geral, os azulejos estão em bom estado de conservação excetuando uma área de canto.



Azulejos danificados pela perda de vidrado.



Empolamento de vidrado. A chacota mostra-se lisa e mais clara após perda de vidrado.



Desagregação da chacota.



Em alguns casos a perda de vidrado ocorre em reduzidas porções, mesmo sem craquelé evidente.



Uma particularidade encontrada é a permanência de vidrado nas arestas mesmo quando já o restante desapareceu.



Um azulejo com perda de vidrado encontrado numa zona parietal sem danos. Não apresenta quaisquer manifestações de sais.



O vidrado mostra-se solto e em planos ondulados, formados pelas pequenas tesselas.

Amostragem

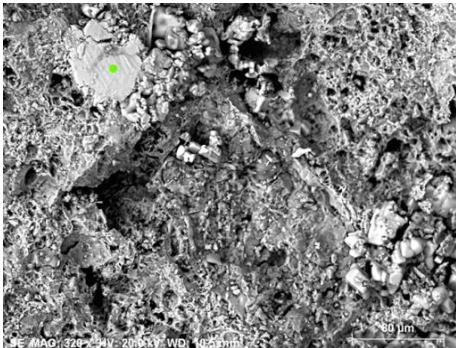


Chacota.

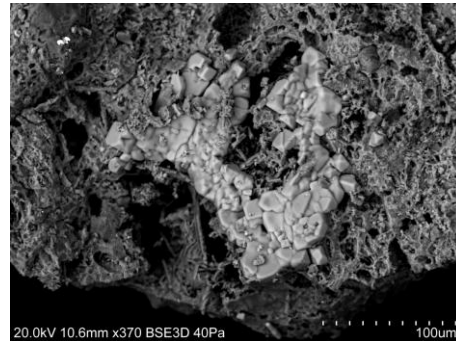
SEM/EDS



Mapa de análise elemental por EDS (Na, Cl, Ca).

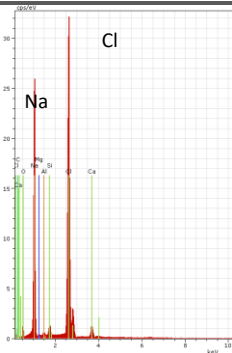


Análise pontual por EDS.



Cristais de NaCl nos interstícios da chacota (SEM).

Resultado provável: Cloreto de sódio



Espectro da análise elemental por EDS

| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. C [wt.%] |
|--------|----|----------|-------------|------------------|
| Cl | 17 | K-series | 41.93 | 42.41 |
| Na | 11 | K-series | 33.10 | 33.48 |
| C | 6 | K-series | 10.00 | 10.11 |
| O | 8 | K-series | 9.51 | 9.61 |
| Ca | 20 | K-series | 2.61 | 2.64 |
| Si | 14 | K-series | 0.99 | 1.00 |
| Al | 13 | K-series | 0.50 | 0.51 |
| Mg | 12 | K-series | 0.23 | 0.23 |
| Total: | | | 98.86 | 100.00 |

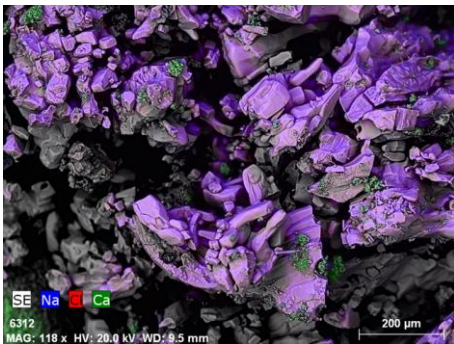
Tabela da análise pontual por EDS.

Amostragem

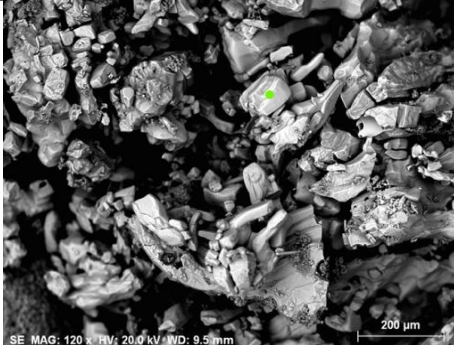


Eflorescências na argamassa.

SEM/EDS

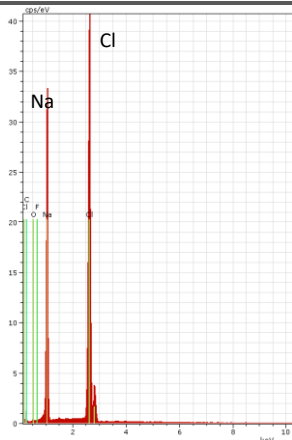


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 46.30 | 49.94 | 34.62 |
| Na | 11 | K-series | 33.96 | 36.63 | 39.15 |
| C | 6 | K-series | 10.17 | 10.97 | 22.44 |
| O | 8 | K-series | 2.29 | 2.47 | 3.79 |
| Total: | | | 92.72 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

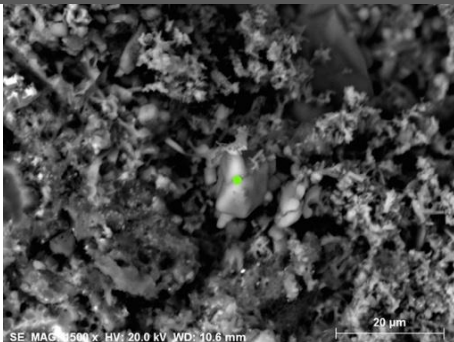


Verso de vidro empolado.

SEM/EDS

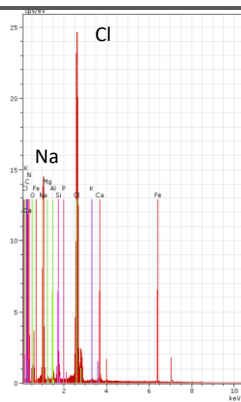


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 33.50 | 42.43 | 29.01 |
| Na | 11 | K-series | 21.07 | 26.69 | 28.14 |
| O | 8 | K-series | 16.40 | 20.78 | 31.47 |
| Si | 14 | K-series | 2.70 | 3.42 | 2.95 |
| C | 6 | K-series | 2.24 | 2.84 | 5.73 |
| Ca | 20 | K-series | 1.22 | 1.54 | 0.93 |
| Al | 13 | K-series | 0.97 | 1.23 | 1.11 |
| Fe | 26 | K-series | 0.43 | 0.55 | 0.24 |
| Mg | 12 | K-series | 0.21 | 0.26 | 0.26 |
| K | 19 | K-series | 0.20 | 0.26 | 0.16 |
| P | 15 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total: | | | 78.93 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Sé de Viseu_Capelas laterais

Ficha nº. 1/5



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII / produção de Coimbra

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Viseu

Coordenadas: Largo da Sé. 40°65'98,71"N;7°91'07,94"O

Padrão de degradação

Perda de vidro nas arestas e vértices;

Desagregação da chacota.

Características de cristalização de sais

Eflorescências de sais macias nas juntas e chacota.

Conjunto



A pintura dos dois painéis que revestem as capelas colaterais está atribuída ao pintor Manuel da Silva (1721) que colaborou com o oleiro Agostinho Paiva na Oficina de Coimbra.

Painéis com deterioração na metade inferior manifestada pela perda de vidro nos vértices e arestas. Encontraram-se pequenas eflorescências de sais nas juntas e falhas de vidro e delaminação da chacota.





Os azulejos apresentam muitos defeitos de fabrico destacando-se fendas de cozedura, enrolamentos, poros e marcas de colagem.

Marca de colagem no vidrado e muitos poros.



Fendas de cozedura.



Perda de vidrado nas arestas e vértices.



Inclusão vermelha com maior concentração de cristalizações.



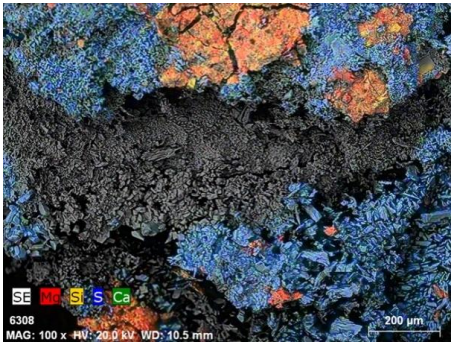
Eflorescências de sais nas juntas.

Amostragem

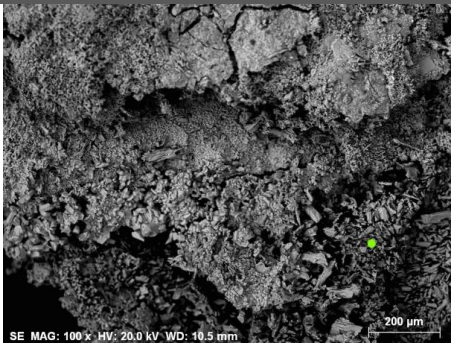


Chacota em exfoliação com eflorescências.

SEM/EDS

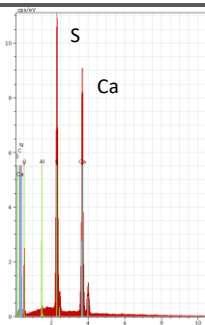


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 48.71 | 51.20 | 66.36 |
| Ca | 20 | K-series | 24.96 | 26.24 | 13.58 |
| S | 16 | K-series | 16.52 | 17.36 | 11.23 |
| C | 6 | K-series | 4.80 | 5.05 | 8.72 |
| Al | 13 | K-series | 0.14 | 0.15 | 0.12 |
| Total: | | | 95.14 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

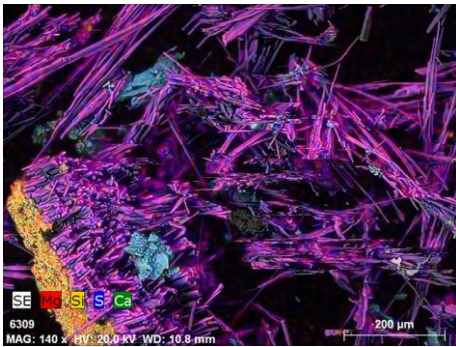
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

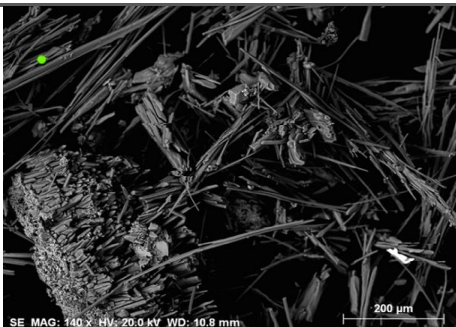


Eflorescências.

SEM/EDS

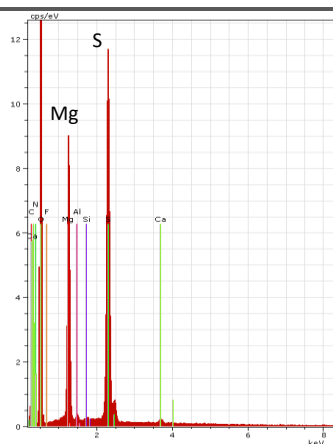


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio

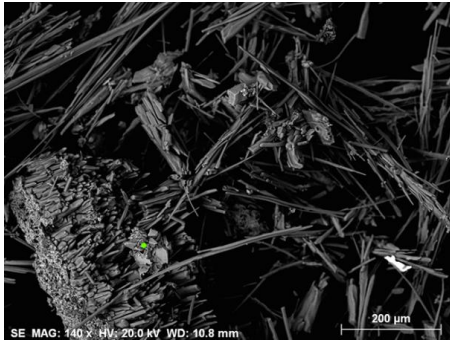


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 67.41 | 58.90 | 63.61 |
| S | 16 | K-series | 16.93 | 14.79 | 7.97 |
| C | 6 | K-series | 15.42 | 13.47 | 19.38 |
| Mg | 12 | K-series | 14.16 | 12.37 | 8.79 |
| Ca | 20 | K-series | 0.24 | 0.21 | 0.09 |
| Al | 13 | K-series | 0.23 | 0.20 | 0.13 |
| Si | 14 | K-series | 0.06 | 0.05 | 0.03 |
| Total: | | | 114.45 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

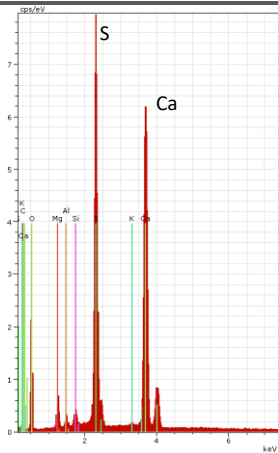
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

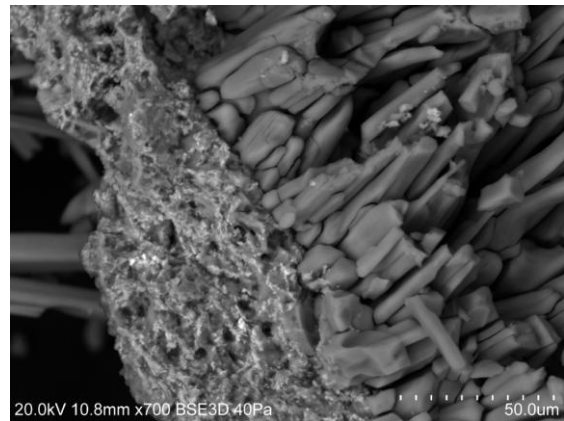
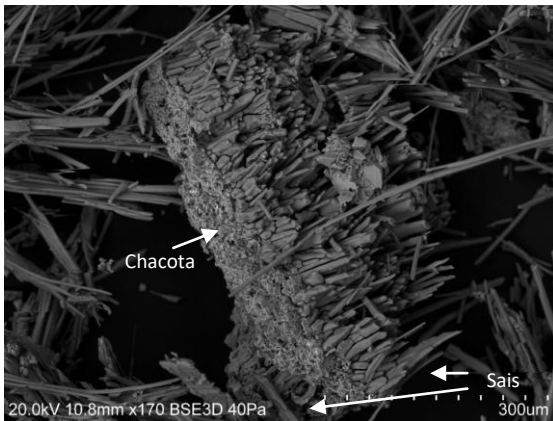
Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 30.24 | 41.02 | 55.03 |
| Ca | 20 | K-series | 22.41 | 30.40 | 16.28 |
| S | 16 | K-series | 13.68 | 18.55 | 12.42 |
| C | 6 | K-series | 6.10 | 8.27 | 14.78 |
| Mg | 12 | K-series | 1.01 | 1.37 | 1.21 |
| Si | 14 | K-series | 0.19 | 0.25 | 0.19 |
| K | 19 | K-series | 0.07 | 0.10 | 0.06 |
| Al | 13 | K-series | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| Total: | | | 73.74 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS



Microfotografias SEM de um fragmento de chacota atravessado por cristais de sulfato de magnésio.

Sé de Viseu_Baptistério

Ficha nº. 1/5



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII / produção de Coimbra

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Viseu

Coordenadas: Largo da Sé. 40°39'35,35"N; 7°54'40,12"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado nas arestas e centro;
Exfoliação e arenização da chacota;
Craquelé evidenciado pelas cristalizações.

Características de cristalização de sais

Eflorescências filamentosas e macias (Sulfato de magnésio)
Crostras salinas
Película folhosa salina

Conjunto



Um dos painéis figurativos com perda de vidrado ao centro.

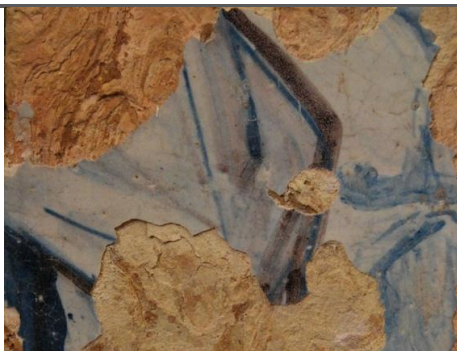
O Baptistério é revestido com um silhar de azulejos com motivo geométrico a azul, manganês e branco encimado por três painéis figurativos a azul e branco e um outro com contorno a manganês. Dois painéis representam a vida de Cristo e os outros dois, uma caçada e indígenas. O conjunto está em muito mau estado de conservação e com formas diferentes de degradação. Maioritariamente a perda de vidrado ocorre nas arestas em pequenos mosaicos e com chacota agarrada.



Um dos painéis com degradação predominante nas arestas.



Os azulejos apresentam muitos defeitos de fabrico destacando-se fendas de cozedura, enrolamentos e poros. A pouca qualidade na produção cerâmica é consolidada pela presença de inclusões e filamentos de barro vermelho na chacota exposta. Extensas falhas de vidrado, acompanhadas por diferentes colorações de chacota.



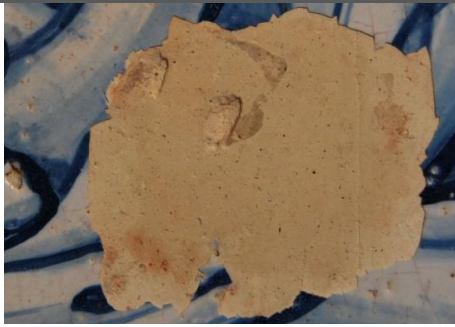
Filamentos de barro vermelho decorrente da amassadura com argilas diferentes.



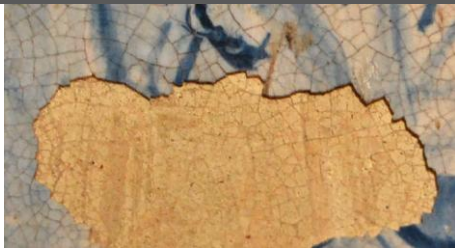
Perda de vidrado em mosaico com chacota aderente.



Pormenor do destacamento de vidrado com chacota aderente.



Outra forma de degradação está associada à perda de vidrado no centro do azulejo que ocorre sem chacota aderente, também em mosaico mas expondo uma superfície lisa e de coloração clara.



Perda de vidrado (sem chacota aderente) ao centro deixando na chacota um craquelé de propagação vertical.



Perda de vidrado sem chacota aderente. Ao centro duas camadas de chacota com colorações diferentes (engobe?).



Destacamento e empolamento de vidrado sem chacota aderente.



Empolamento do vidrado coincidente com poros.



Degradação nas arestas e vértices.



Perda de vidro e chacota em profundidade. Visualizam-se eflorescências e delaminação da chacota.



Craquelé evidenciado pelas eflorescências.



Desagregação da chacota com maior incidência nos veios de barro vermelho.



Desagregação da chacota e progressão de frentes de destacamento do vidro.



Desagregação com subflorescências e eflorescências.



Eflorescências filamentosas e macias.



Sob o vidrado uma película folhosa salina.



Sob o vidrado uma película folhosa salina e por baixo, cristalizações granulares.



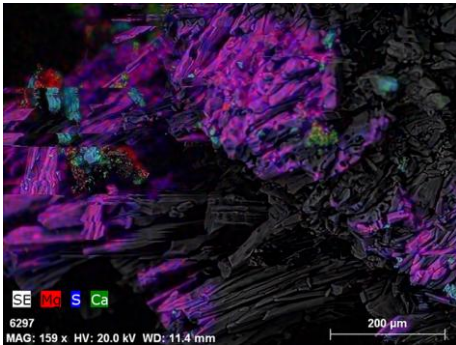
As arestas dos azulejos apresentam-se mais escuras.

Amostragem

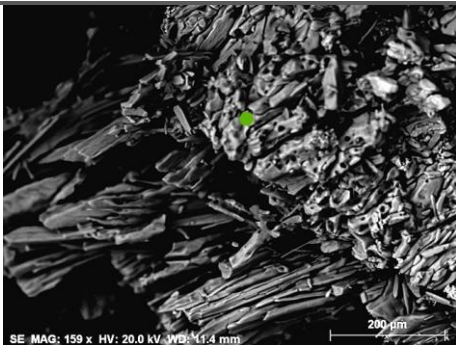


Argamassa de assentamento de coloração cinzenta acastanhada.

SEM/EDS

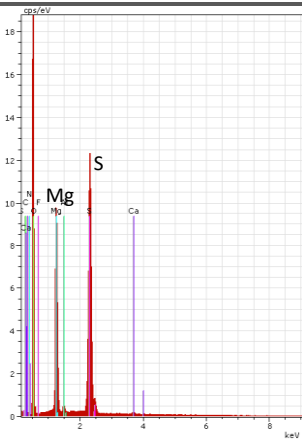


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio

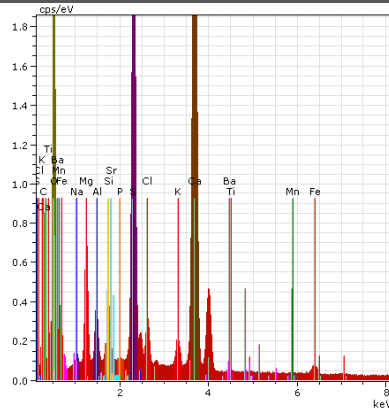
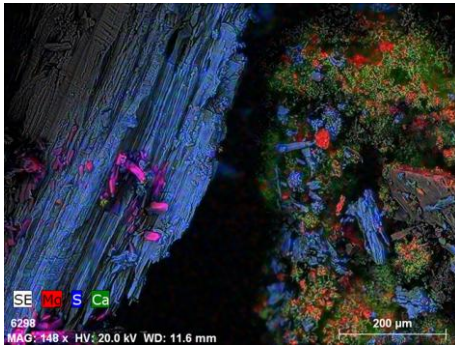


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|----|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 76.00 | 63.79 | 71.37 |
| S | 16 | K-series | 18.57 | 15.58 | 8.70 |
| Mg | 12 | K-series | 16.27 | 13.66 | 10.06 |
| C | 6 | K-series | 7.61 | 6.38 | 9.51 |
| Al | 13 | K-series | 0.53 | 0.44 | 0.29 |
| Ca | 20 | K-series | 0.17 | 0.15 | 0.07 |

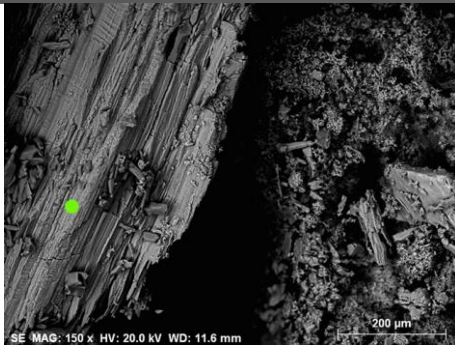
Total: 119.15 100.00 100.00
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS

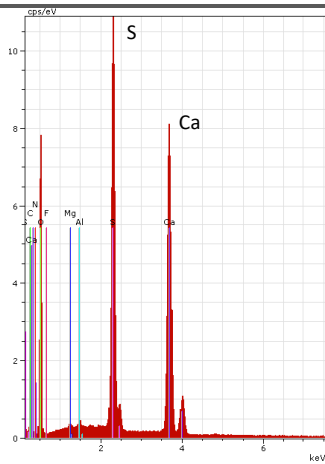


Mapa de análise elemental por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

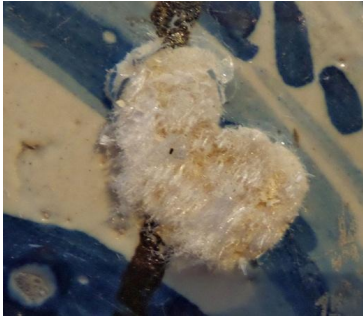


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 61.41 | 58.10 | 72.28 |
| Ca | 20 | K-series | 23.21 | 21.96 | 10.91 |
| S | 16 | K-series | 16.05 | 15.19 | 9.43 |
| C | 6 | K-series | 4.44 | 4.20 | 6.96 |
| Mg | 12 | K-series | 0.29 | 0.28 | 0.23 |
| Al | 13 | K-series | 0.29 | 0.27 | 0.20 |
| Total: | | | 105.69 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

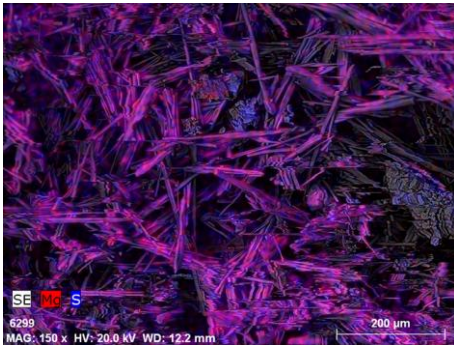
Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

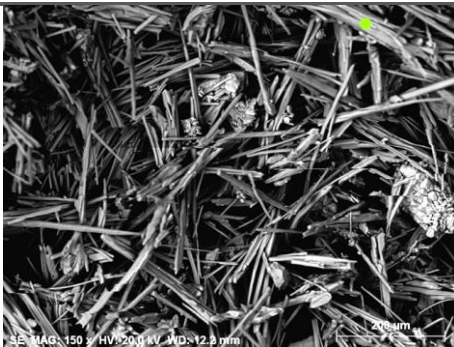


Eflorescências filamentosas.

SEM/EDS

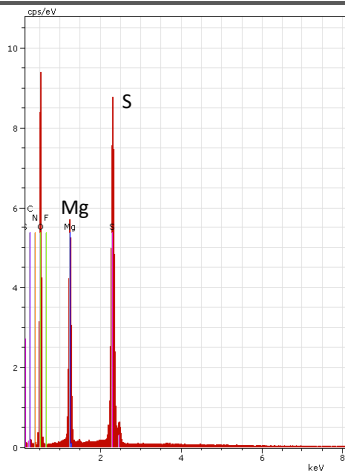


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 54.37 | 60.36 | 68.90 |
| S | 16 | K-series | 17.52 | 19.45 | 11.08 |
| Mg | 12 | K-series | 12.51 | 13.89 | 10.43 |
| C | 6 | K-series | 5.68 | 6.30 | 9.58 |
| Total: | | | 90.08 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

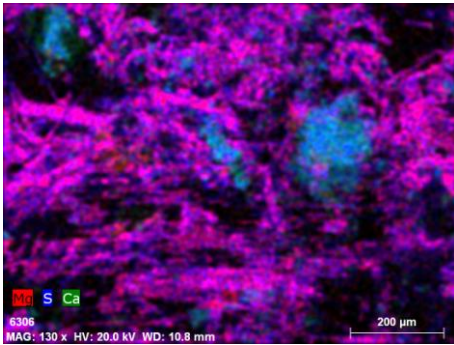
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

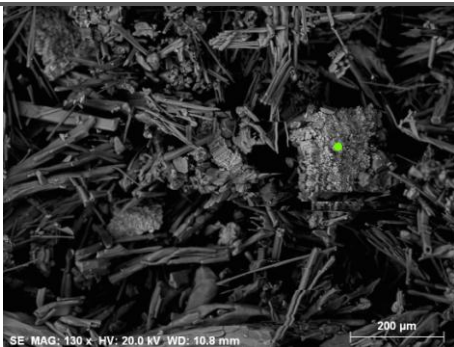


Eflorescências.

SEM/EDS

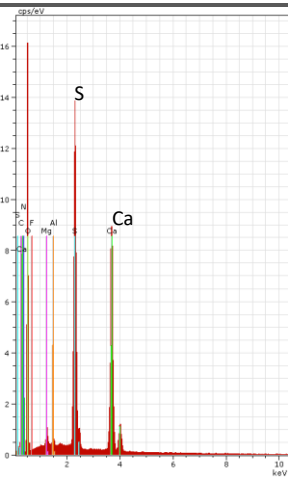


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

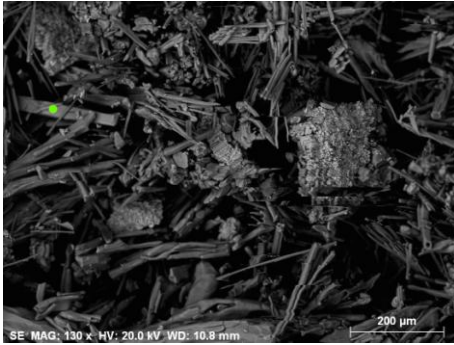


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 81.28 | 64.82 | 75.85 |
| Ca | 20 | K-series | 19.99 | 15.94 | 7.45 |
| S | 16 | K-series | 15.60 | 12.44 | 7.26 |
| C | 6 | K-series | 6.74 | 5.37 | 8.37 |
| Mg | 12 | K-series | 1.24 | 0.99 | 0.76 |
| Al | 13 | K-series | 0.55 | 0.44 | 0.31 |
| Total: | | | 125.40 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

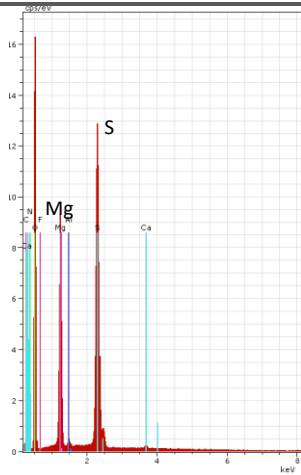
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 62.99 | 61.32 | 69.22 |
| S | 16 | K-series | 17.95 | 17.48 | 9.84 |
| Mg | 12 | K-series | 14.11 | 13.74 | 10.21 |
| C | 6 | K-series | 7.12 | 6.93 | 10.42 |
| Al | 13 | K-series | 0.32 | 0.31 | 0.21 |
| Ca | 20 | K-series | 0.24 | 0.23 | 0.10 |
| Total: | | | 102.73 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

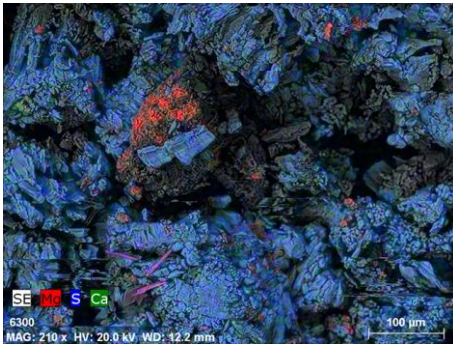
Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

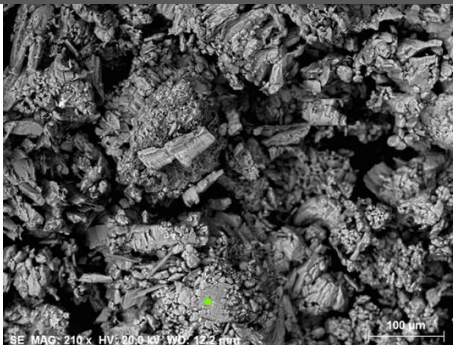


Eflorescências.

SEM/EDS

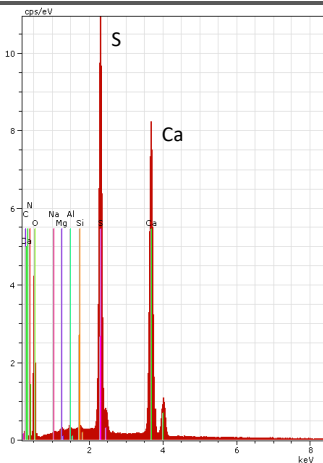


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

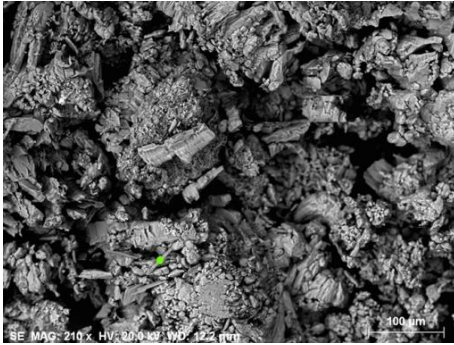


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 49.29 | 50.27 | 65.60 |
| Ca | 20 | K-series | 25.93 | 26.44 | 13.77 |
| S | 16 | K-series | 17.36 | 17.70 | 11.52 |
| C | 6 | K-series | 4.83 | 4.92 | 8.56 |
| Mg | 12 | K-series | 0.19 | 0.20 | 0.17 |
| Na | 11 | K-series | 0.18 | 0.18 | 0.17 |
| Al | 13 | K-series | 0.15 | 0.15 | 0.12 |
| Si | 14 | K-series | 0.12 | 0.13 | 0.09 |
| Total: | | | 98.05 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

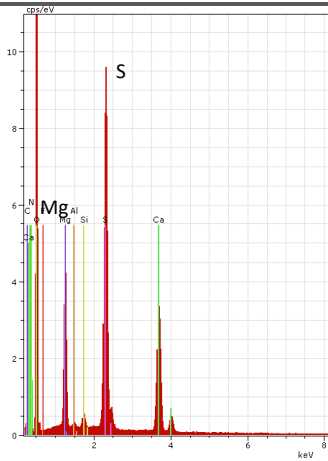
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio e magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 76.69 | 63.38 | 73.20 |
| S | 16 | K-series | 16.52 | 13.65 | 7.87 |
| Ca | 20 | K-series | 11.01 | 9.10 | 4.20 |
| Mg | 12 | K-series | 9.39 | 7.76 | 5.90 |
| C | 6 | K-series | 6.61 | 5.47 | 8.41 |
| Si | 14 | K-series | 0.48 | 0.40 | 0.26 |
| Al | 13 | K-series | 0.29 | 0.24 | 0.16 |
| Total: | | | 120.99 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

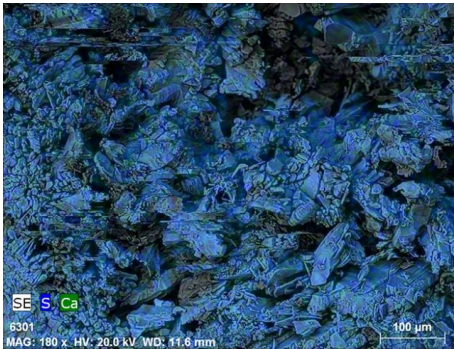
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

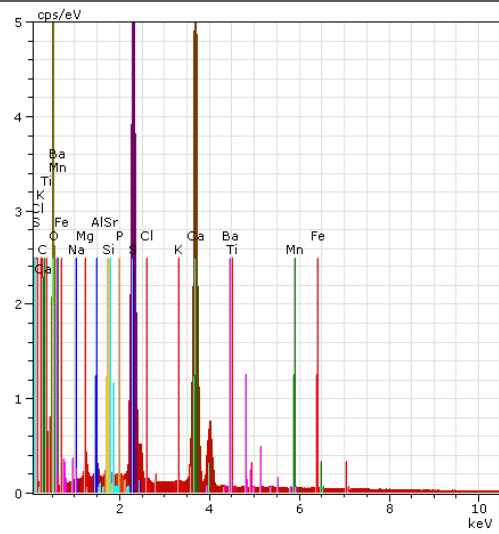


Chacota ($\approx \uparrow 1,30\text{m}$).

SEM/EDS

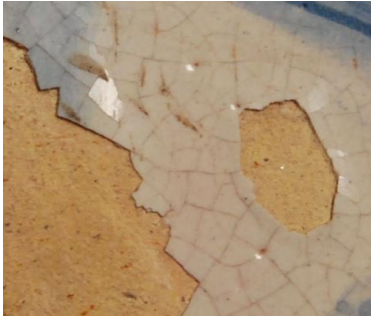


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

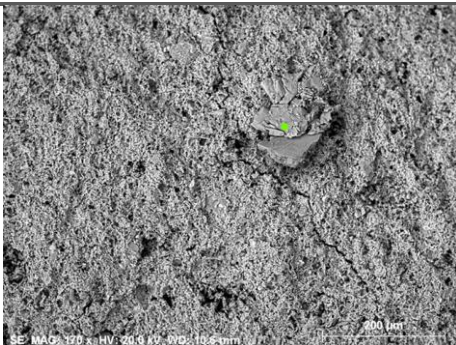


Verso de um mosaico de vidro (≈↑1,69m).

SEM/EDS

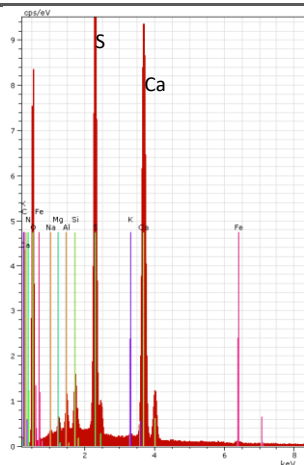


Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 55.26 | 56.04 | 73.05 |
| Ca | 20 | K-series | 22.84 | 23.16 | 12.06 |
| S | 16 | K-series | 15.82 | 16.04 | 10.43 |
| Si | 14 | K-series | 1.37 | 1.39 | 1.03 |
| Al | 13 | K-series | 1.08 | 1.09 | 0.85 |
| C | 6 | K-series | 0.86 | 0.88 | 1.52 |
| Mg | 12 | K-series | 0.59 | 0.60 | 0.51 |
| Na | 11 | K-series | 0.41 | 0.42 | 0.38 |
| Fe | 26 | K-series | 0.22 | 0.22 | 0.08 |
| K | 19 | K-series | 0.15 | 0.16 | 0.08 |
| Total: | | | 98.60 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Chacota.

SEM/EDS

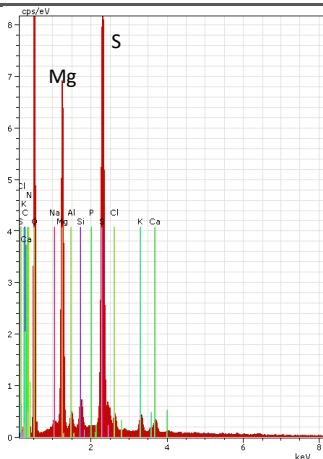


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 57.07 | 59.14 | 68.94 |
| S | 16 | K-series | 16.64 | 17.24 | 10.03 |
| Mg | 12 | K-series | 13.55 | 14.04 | 10.77 |
| C | 6 | K-series | 4.63 | 4.80 | 7.45 |
| K | 19 | K-series | 0.94 | 0.98 | 0.47 |
| Ca | 20 | K-series | 0.82 | 0.85 | 0.40 |
| Si | 14 | K-series | 0.81 | 0.84 | 0.56 |
| Cl | 17 | K-series | 0.75 | 0.77 | 0.41 |
| Al | 13 | K-series | 0.66 | 0.68 | 0.47 |
| Na | 11 | K-series | 0.55 | 0.57 | 0.46 |
| P | 15 | K-series | 0.09 | 0.10 | 0.06 |
| Total: | | | 96.50 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

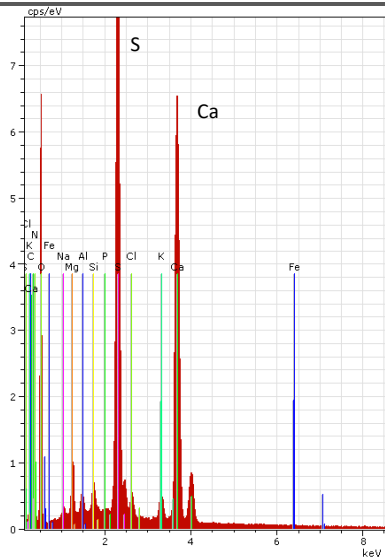
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 56.51 | 55.81 | 70.21 |
| Ca | 20 | K-series | 20.61 | 20.36 | 10.22 |
| S | 16 | K-series | 14.77 | 14.59 | 9.16 |
| C | 6 | K-series | 4.06 | 4.01 | 6.72 |
| Mg | 12 | K-series | 1.71 | 1.68 | 1.40 |
| K | 19 | K-series | 1.00 | 0.98 | 0.51 |
| Cl | 17 | K-series | 0.71 | 0.70 | 0.40 |
| Si | 14 | K-series | 0.62 | 0.61 | 0.44 |
| Al | 13 | K-series | 0.54 | 0.53 | 0.40 |
| Na | 11 | K-series | 0.53 | 0.53 | 0.46 |
| Fe | 26 | K-series | 0.12 | 0.12 | 0.04 |
| P | 15 | K-series | 0.08 | 0.08 | 0.05 |
| Total: | | | 101.25 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

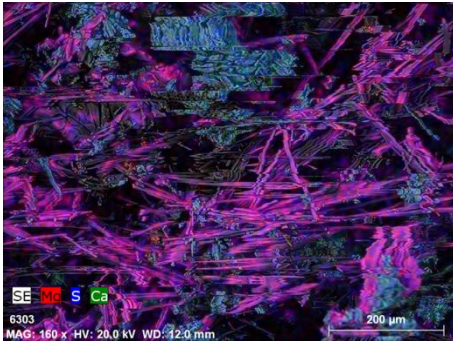
Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

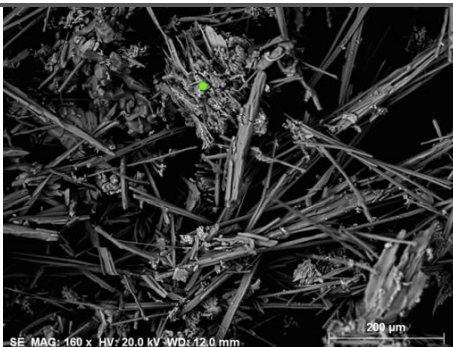


Chacota (↑≈80cm).

SEM/EDS

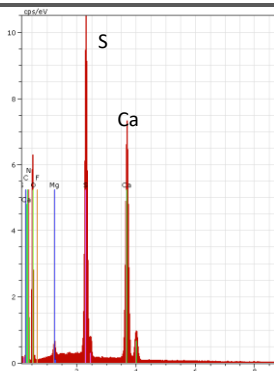


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



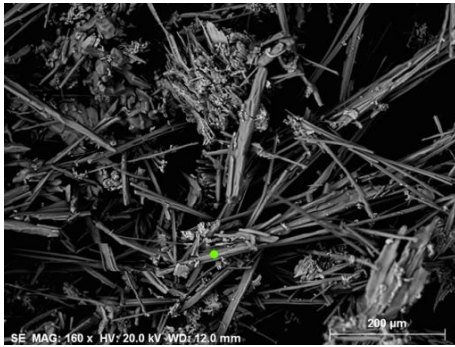
| El | AN | Series | unn. C [wt. %] | norm. C [wt. %] | Atom. C [at. %] |
|----|----|----------|----------------|-----------------|-----------------|
| O | 8 | K-series | 56.21 | 56.09 | 70.77 |
| Ca | 20 | K-series | 22.53 | 22.48 | 11.32 |
| S | 16 | K-series | 16.47 | 16.43 | 10.34 |
| C | 6 | K-series | 4.03 | 4.02 | 6.75 |
| Mg | 12 | K-series | 0.98 | 0.98 | 0.81 |

Total: 100.21 100.00 100.00

Tabela da análise pontual por EDS.

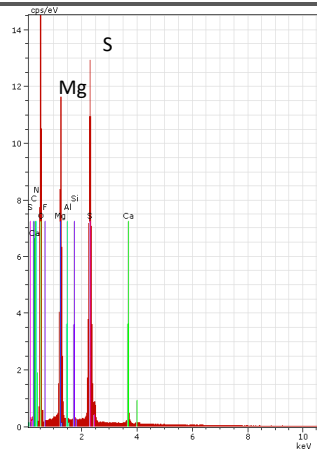
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 90.39 | 65.78 | 74.05 |
| Mg | 12 | K-series | 19.78 | 14.39 | 10.66 |
| S | 16 | K-series | 19.54 | 14.22 | 7.99 |
| C | 6 | K-series | 6.17 | 4.49 | 6.74 |
| Ca | 20 | K-series | 1.14 | 0.83 | 0.37 |
| Al | 13 | K-series | 0.22 | 0.16 | 0.11 |
| Si | 14 | K-series | 0.19 | 0.14 | 0.09 |
| Total: | | | 137.42 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

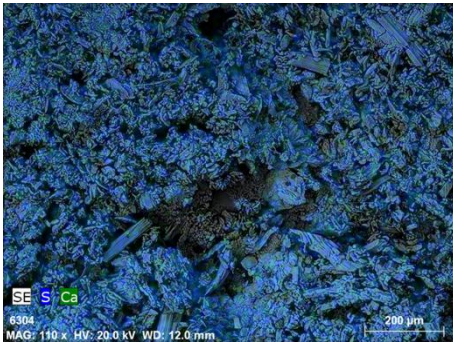
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

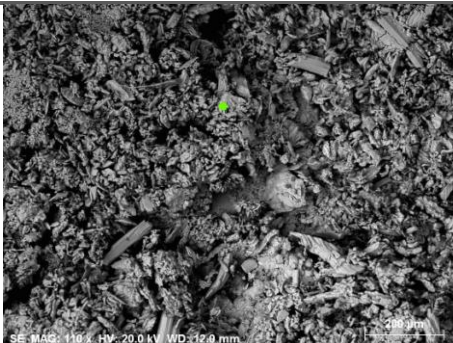


Chacota com sais ($\uparrow \approx 15\text{cm}$).

SEM/EDS

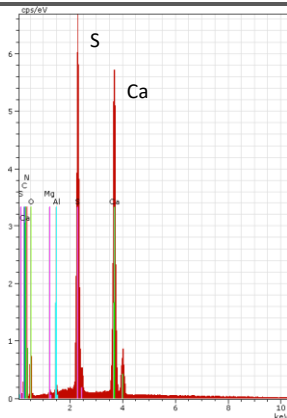


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 28.14 | 36.88 | 48.81 |
| Ca | 20 | K-series | 24.52 | 32.14 | 16.98 |
| S | 16 | K-series | 14.08 | 18.45 | 12.18 |
| C | 6 | K-series | 9.52 | 12.47 | 21.99 |
| Al | 13 | K-series | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| Mg | 12 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total: | | | 76.29 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

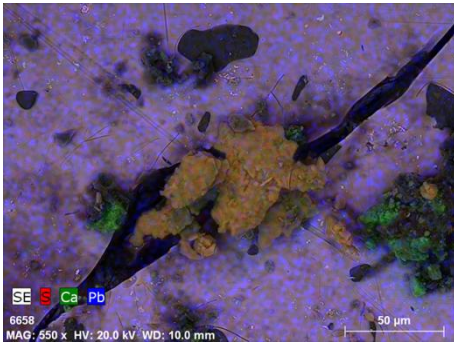
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

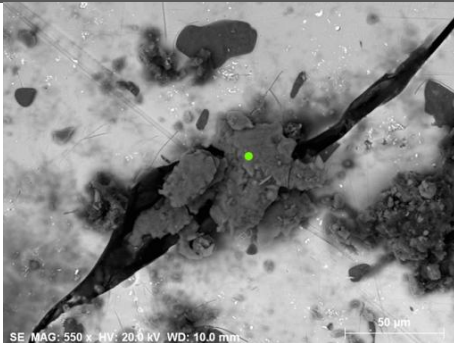


Análise ao vidroado de um fragmento.

SEM/EDS

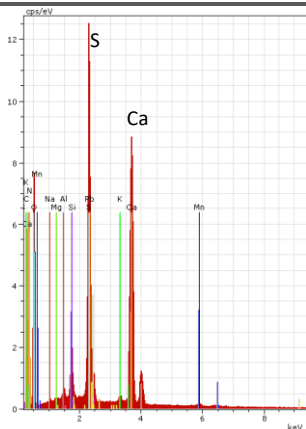


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca, Pb).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio (os cristais surgem do craquelé).



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|----|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 3.08 | 3.00 | 5.41 |
| O | 8 | K-series | 52.53 | 51.10 | 69.24 |
| Na | 11 | K-series | 0.22 | 0.21 | 0.20 |
| Mg | 12 | K-series | 0.09 | 0.09 | 0.08 |
| Al | 13 | K-series | 0.41 | 0.40 | 0.32 |
| Si | 14 | K-series | 2.34 | 2.28 | 1.76 |
| S | 16 | K-series | 15.04 | 14.63 | 9.89 |
| K | 19 | K-series | 0.49 | 0.48 | 0.27 |
| Ca | 20 | K-series | 23.05 | 22.43 | 12.13 |
| Mn | 25 | K-series | 0.47 | 0.45 | 0.18 |
| Pb | 82 | L-series | 5.07 | 4.93 | 0.52 |

Total: 102.80 100.00 100.00
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Verso de fragmento com crostas de sal.

SEM/EDS

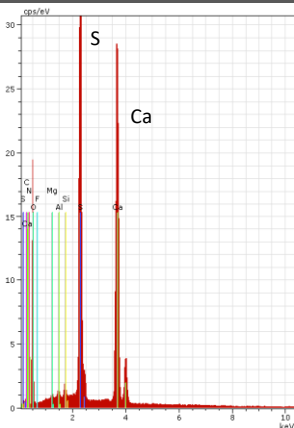


Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt. %] | norm. C [wt. %] | Atom. C [at. %] |
|--------|----|----------|----------------|-----------------|-----------------|
| C | 6 | K-series | 2.61 | 2.82 | 5.00 |
| O | 8 | K-series | 47.20 | 51.00 | 67.87 |
| Mg | 12 | K-series | 0.13 | 0.14 | 0.12 |
| Al | 13 | K-series | 0.22 | 0.24 | 0.19 |
| Si | 14 | K-series | 0.31 | 0.34 | 0.26 |
| S | 16 | K-series | 16.80 | 18.15 | 12.05 |
| Ca | 20 | K-series | 25.27 | 27.31 | 14.51 |
| Total: | | | 92.54 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Igreja de Santa Iria

Ficha nº. 1/6



Ano de inspeção
2013

Data de produção dos azulejos (século)
XVII
XVIII

Localização dos azulejos
Interior

Localidade: Santa Iria da Ribeira de Santarém.

Coordenadas: Rua José Augusto da Silveira; 39°14'11,26"N; 8°40'26,77"O

Padrão de degradação

Perda de aderência dos azulejos à argamassa de assentamento.

Características de cristalização de sais

Algumas eflorescências a evidenciar craquelé.

Conjunto



A Igreja de Santa Iria localiza-se na Ribeira de Santarém junto ao rio Tejo, implantada sobre um cemitério medieval. Interior ricamente decorado com azulejos dos séculos XVII e XVIII, sendo o conjunto mais importante o da nave. Os painéis do século XVIII, de pintura a azul sobre vidro branco representando cenas Marianas, estão localizados na Sacristia. A Nave é decorada com padronagem do século XVII em quase todo o pé direito, sendo representativo o maior módulo padrão existente e composto por 12x12 azulejos. No corredor central e a decorar as faces entre arcos, pequenos painéis com emblemática cristã e um painel figurativo com custódia a encimar o arco triunfal.

O estado atual do imóvel é o de abandono e em risco de colapso. Pela sua localização e falta de manutenção tem sofrido infiltrações e entrada de águas pluviais, inundações com a subida do rio, ascensão capilar de águas subterrâneas e o seu interior serve de abrigo a pombos.



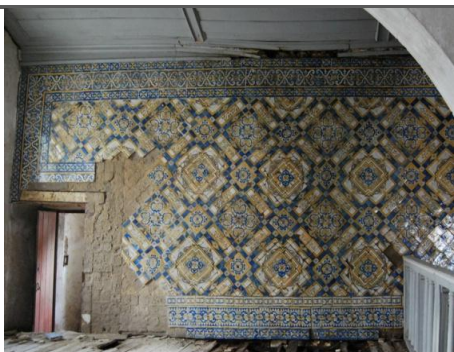
Painel em bom estado de conservação mas com o reboco da parede em desagregação.



Pavimento com manchas de humidade e excrementos de pombo. Embora seja evidente a deterioração pela presença de água ao nível das argamassas, pedra e madeira, os azulejos estão em bom estado de conservação. Só foram encontradas eflorações no craquelé de quatro azulejos.



A forma de degradação predominante é a perda de aderência dos azulejos à argamassa de assentamento e fracturação de elementos cerâmicos resultantes do desprendimento.



Reboco e argamassa em desagregação e com empolamentos (Coro Alto).

Amostragem



Reboco desagregado.

SEM/EDS

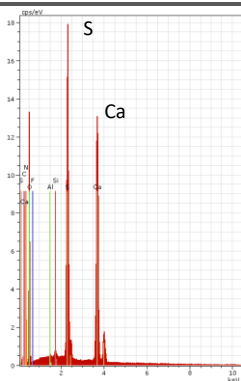


Mapa de análise elemental por EDS (Al, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

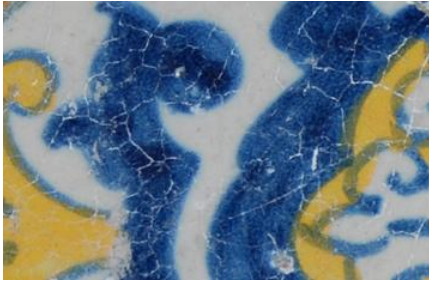


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 62.54 | 59.01 | 73.15 |
| Ca | 20 | K-series | 23.21 | 21.90 | 10.84 |
| S | 16 | K-series | 15.52 | 14.65 | 9.06 |
| C | 6 | K-series | 4.28 | 4.03 | 6.66 |
| Si | 14 | K-series | 0.30 | 0.28 | 0.20 |
| Al | 13 | K-series | 0.14 | 0.13 | 0.10 |
| Total: | | | 105.99 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

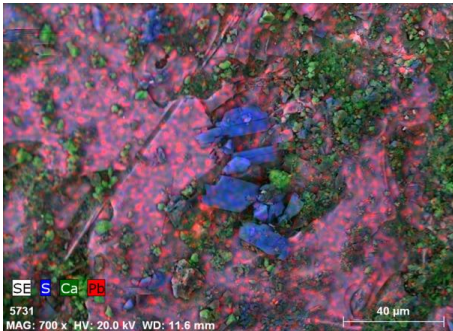
Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

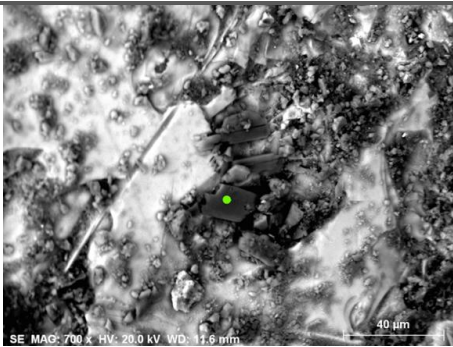


Pequeno fragmento de vidro.

SEM/EDS

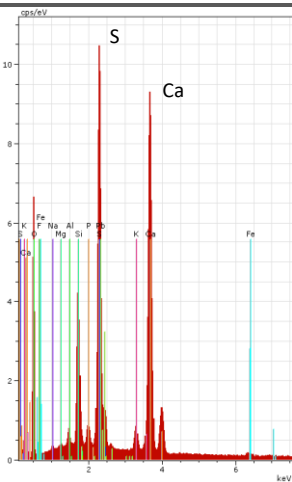


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca, Pb).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 36.00 | 43.27 | 66.25 |
| Ca | 20 | K-series | 21.37 | 25.68 | 15.69 |
| S | 16 | K-series | 11.78 | 14.16 | 10.82 |
| Pb | 82 | L-series | 7.49 | 9.00 | 1.06 |
| Si | 14 | K-series | 3.66 | 4.40 | 3.84 |
| K | 19 | K-series | 1.38 | 1.66 | 1.04 |
| Fe | 26 | K-series | 0.57 | 0.68 | 0.30 |
| P | 15 | K-series | 0.49 | 0.59 | 0.47 |
| Al | 13 | K-series | 0.31 | 0.37 | 0.34 |
| Na | 11 | K-series | 0.14 | 0.17 | 0.18 |
| Mg | 12 | K-series | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| Total: | | | 83.20 | 100.00 | 100.00 |

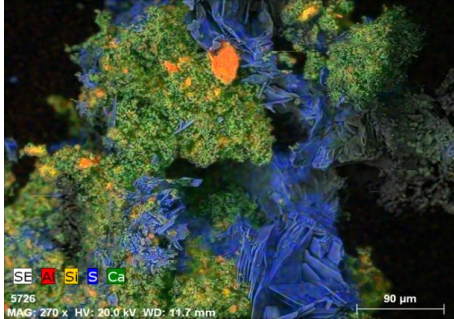
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

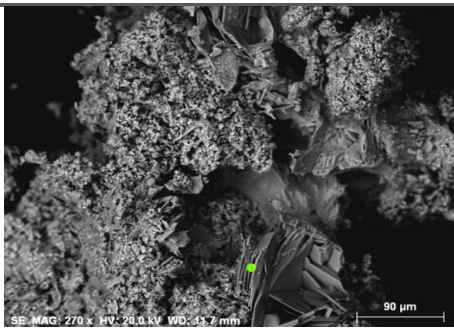
Amostragem

Argamassa de assentamento

SEM/EDS

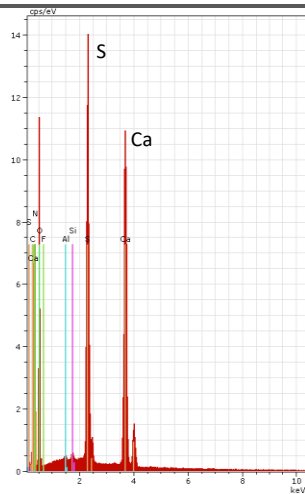


Mapa de análise elemental por EDS (Al, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 65.24 | 58.08 | 69.73 |
| Ca | 20 | K-series | 23.26 | 20.71 | 9.93 |
| S | 16 | K-series | 14.84 | 13.21 | 7.91 |
| C | 6 | K-series | 8.53 | 7.60 | 12.15 |
| Si | 14 | K-series | 0.25 | 0.23 | 0.15 |
| Al | 13 | K-series | 0.20 | 0.17 | 0.12 |
| Total: | | | 112.32 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

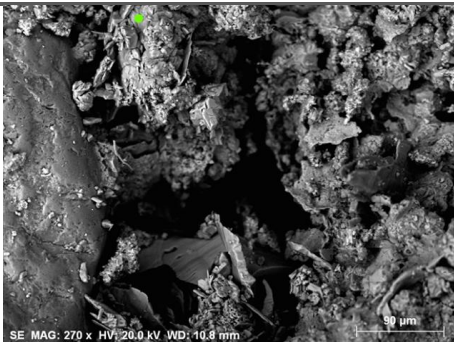


Argamassa desagregada.

SEM/EDS

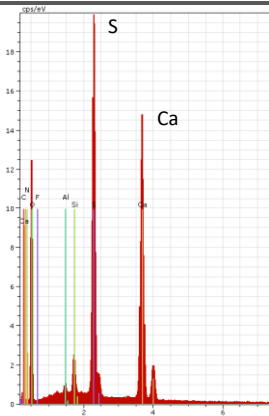


Mapa de análise elementar por EDS (Al, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 50.90 | 52.77 | 67.59 |
| Ca | 20 | K-series | 23.49 | 24.35 | 12.45 |
| S | 16 | K-series | 15.69 | 16.27 | 10.40 |
| C | 6 | K-series | 4.67 | 4.85 | 8.27 |
| Si | 14 | K-series | 1.28 | 1.32 | 0.97 |
| Al | 13 | K-series | 0.43 | 0.44 | 0.33 |
| Total: | | | 96.46 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Igreja da Misericórdia de Peniche
Igreja Matriz

Ficha nº. L/3



Inspeção

Julho/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVII (originais encaixotados)
XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Peniche

Coordenadas: Largo 5 de Outubro; 39°21'26,68" N; 9°22'44,22" O

Padrão de degradação

Azulejos do séc. XVII: Perda de vidro nas arestas;

Sacristia: Delaminação do vidro sem chacota aderente a partir das arestas e vértices. Desagregação da chacota.

Características de cristalização de sais

Azulejos do séc. XVII: cristais

Sacristia: eflorescências macias e crostas.

Conjunto



O revestimento azulejar desta igreja data do século XVII e é essencialmente de padronagem mas com um grande número de azulejos de produção mais recente. Muitos originais encontram-se acondicionados em caixas, com cristalizações de sais à superfície e o padrão de danos que tinha na parede era o da perda de vidro a partir das arestas.



A Sacristia é decorada com azulejos de padrão de estrela do século XVIII.

Extensos destacamentos e perda de vidrado com maior incidência nos azulejos do vão da porta (ventilação) e na parede onde fica localizado o desumidificador. Na parede junto ao arcaz a degradação é também significativa mas as juntas têm uma coloração acinzentada que parece indicar cimento Portland®.



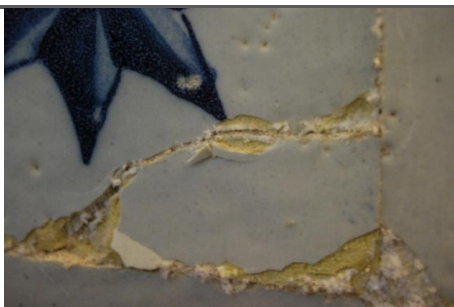
Perda de vidrado a partir das arestas de um dos azulejos encaixotados. Corresponde ao padrão de degradação antes da intervenção de restauro.



Perda de vidrado e frentes de destacamento. Destacamento limpo de chacota a partir dos vértices e arestas.



Grande quantidade de eflorescências nas juntas e craquelê do vidrado.



Destacamentos e eflorescências em linha de fratura e junta



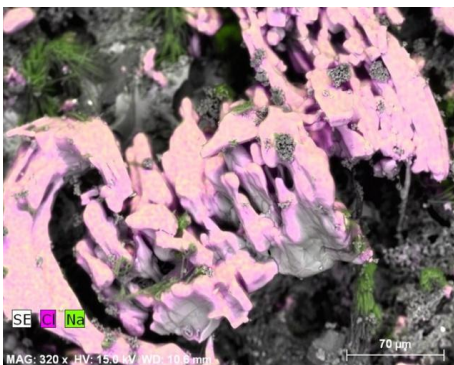
Perda de vidrado e eflorescências na área circundante ao defeito de fabricação (fenda).

Amostragem

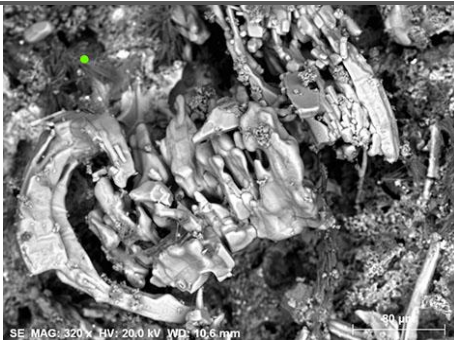


Eflorescências nos azulejos próximos do desumidificador (≈1m↑).

SEM/EDS

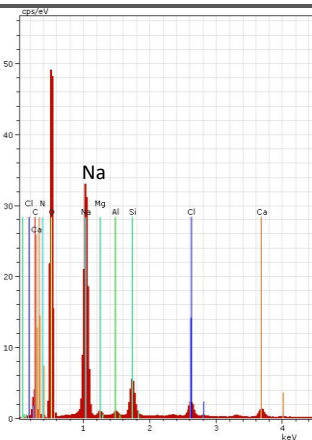


Mapa de análise elementar por EDS (Cl, Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Cristais aciculares de sódio (provavelmente trona, confirmada por XRD em casos análogos).

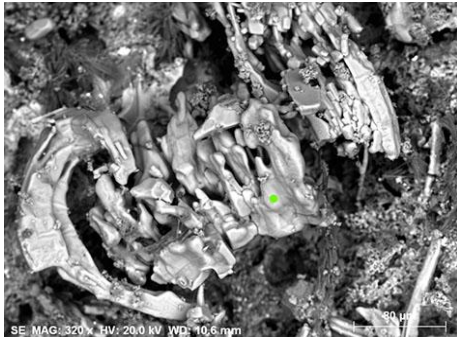


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 93.30 | 56.92 | 59.88 |
| Na | 11 | K-series | 37.99 | 23.18 | 16.97 |
| C | 6 | K-series | 21.44 | 13.08 | 18.33 |
| Si | 14 | K-series | 3.52 | 2.15 | 1.29 |
| N | 7 | K-series | 2.69 | 1.64 | 1.97 |
| Cl | 17 | K-series | 1.88 | 1.15 | 0.54 |
| Ca | 20 | K-series | 1.55 | 0.95 | 0.40 |
| Mg | 12 | K-series | 0.92 | 0.56 | 0.39 |
| Al | 13 | K-series | 0.61 | 0.37 | 0.23 |
| Total: | | | 163.91 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

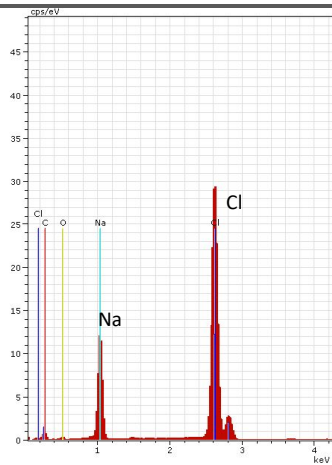
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio.



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 33.34 | 45.76 | 25.84 |
| C | 6 | K-series | 23.49 | 32.24 | 53.75 |
| Na | 11 | K-series | 13.65 | 18.73 | 16.32 |
| O | 8 | K-series | 2.38 | 3.26 | 4.09 |
| Total: | | | 72.86 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

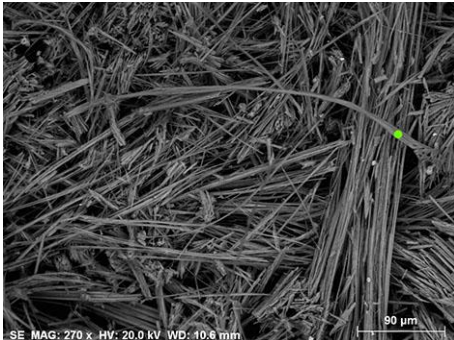
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Eflorescências junto ao arcaz.

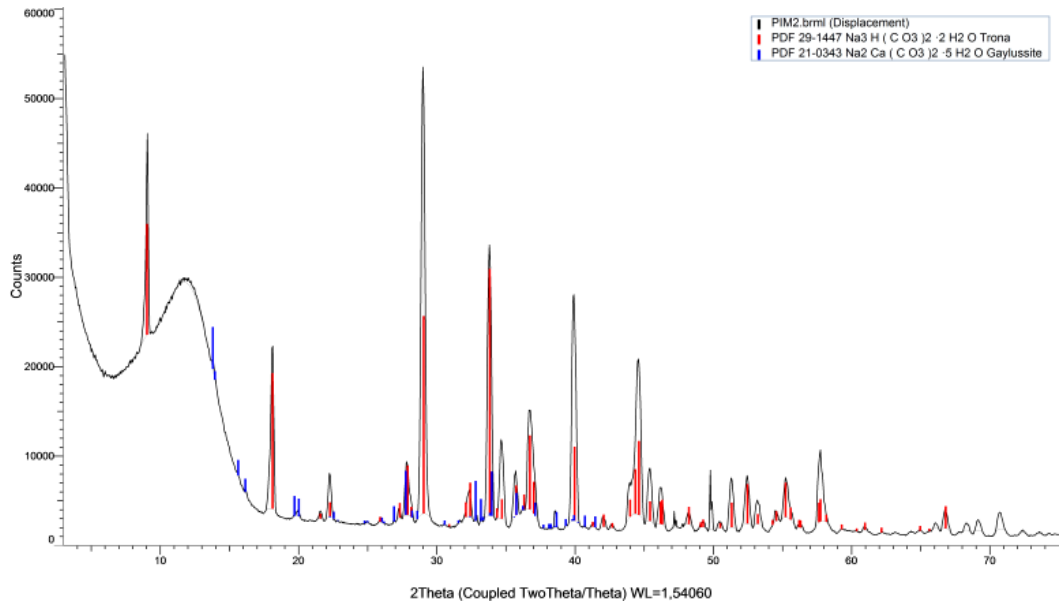
SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Na).

Resultado: cristais aciculares de sódio

XRD



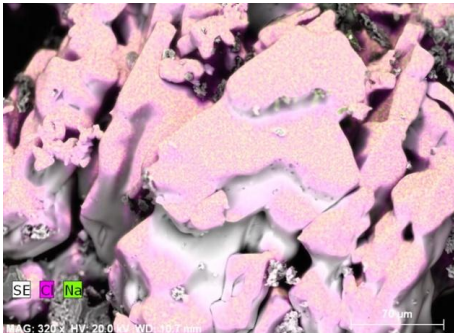
Resultado: Trona e gailussite (carbonato hidratado de cálcio e sódio)

Amostragem

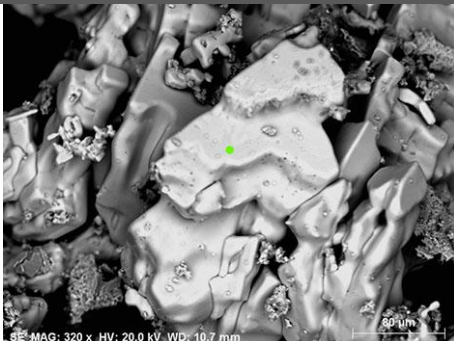


Eflorescências nos azulejos encaixotados.

SEM/EDS

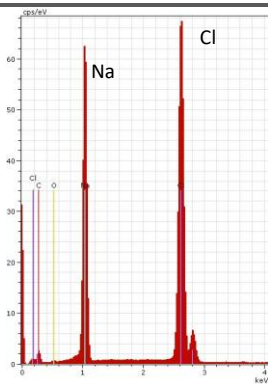


Mapa de análise elemental por EDS (Cl, Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 42.56 | 38.60 | 22.37 |
| Na | 11 | K-series | 35.68 | 32.36 | 28.91 |
| C | 6 | K-series | 29.61 | 26.85 | 45.92 |
| O | 8 | K-series | 2.40 | 2.18 | 2.80 |
| Total: | | | 110.26 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Santuário da Senhora dos Remédios
Ermida de Nossa Senhora dos Remédios

Ficha nº. L/4



Inspecção

Julho/2012

Abril/ 2013

Data de produção dos azulejos (século)

XVII

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Peniche

Coordenadas: Largo dos Remédios, 39°21'59,10" N; 9°24'10,89"O

Padrão de degradação

Séc. XVIII (Nave): rutura circular e destacamento do vidro e chacota ao centro.

Séc. XVII (Sala de ex-votos): Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

Séc. XVIII: Crosta e cristais de sal;

Séc. XVII: Eflorescências macias.

Conjunto



A pequena capela situa-se na orla costeira no extremo ocidental de Peniche, na estrada do farol do Cabo Carvoeiro e está classificada como imóvel de interesse público.

Interior decorado com um dos mais importantes revestimentos de António Oliveira Bernardes. A capela-mor com paredes revestidas a azulejo simples com vidro branco azulado com emolduramento. A abóbada de berço é decorada com modelo tipo figura avulsa, com estrela de oito pontas ao centro e cantos em estrela, iludindo um céu estrelado. Ao centro um painel de Pentecostes com cartela segurada por anjos voadores. Todo o conjunto é de pintura azul sobre fundo branco. Tribuna com revestimento de padronagem policroma do séc. XVII e a sala de ex-votos é integralmente revestida com azulejos de padrão do século XVIII. Conjunto com deterioração avançada.



Fragmentos destacados dos azulejos da abóbada. Chacota com cristalizações granulares e em placa.



A zona da abóbada e Coro Alto são as áreas mais danificadas. O revestimento azulejar de 1720 mostra não ter sofrido danos apesar da proximidade do mar durante pelo menos cerca de 250 anos. A degradação hoje encontrada terá tido início em algum momento após 1965, na sequência de infiltrações ou durante/após uma intervenção de restauro da cobertura, que o aspeto recente da mesma sugere. Na imagem a), datada de 1960-1970 (autoria: JMSS. Col. Azulejaria portuguesa, FCG-Biblioteca de Arte), a boa conservação dos azulejos da abóbada contrapõe-se ao estado de degradação patente em abril de 2013 (b).



Padrão encontrado no destacamento de placas cerâmicas.



Extensas áreas sem vidro.



Nos azulejos que revestem as paredes e numa cota mais baixa, o destacamento do vidrado ocorre sem chacota aderente e encontraram-se dois casos com separação em “fita”. O vidrado separa-se da chacota em movimento ondulado.



Azulejo situado no vão janela com empolamento do vidrado e crostas salinas.



Fragmento com cristalização de sais na metade inferior da superfície de fratura (chacota) e argamassa.



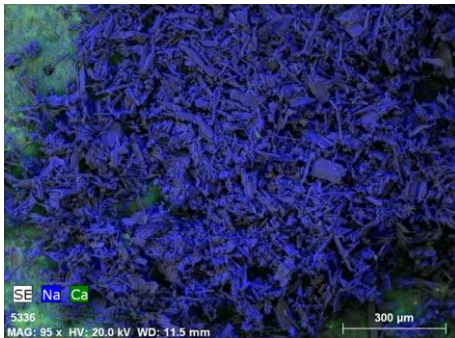
Os vidrados e alguns azulejos mostram-se muito enegrecidos com demarcação de craquelé. Na Sala de Ex-votos as eflorescências são mais evidentes até à altura de cerca de 2 m de altura. A perda de vidrado expõe chacota lisa.

Amostragem



Eflorescências (Sala de ex-votos).

SEM/EDS

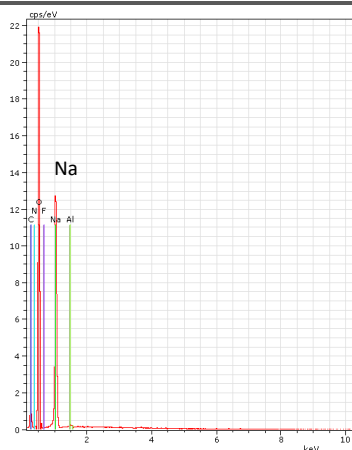


Mapa de análise elementar por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio (provavelmente trona, confirmada por XRD em casos análogos)



| El | AN | Series | unn. [wt. %] | norm. C [wt. %] |
|--------|----|----------|--------------|-----------------|
| O | 8 | K-series | 33.19 | 57.62 |
| Na | 11 | K-series | 18.20 | 31.60 |
| C | 6 | K-series | 5.98 | 10.39 |
| Ca | 20 | K-series | 0.18 | 0.31 |
| Al | 13 | K-series | 0.05 | 0.08 |
| Si | 14 | K-series | 0.00 | 0.00 |
| Total: | | | 57.60 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

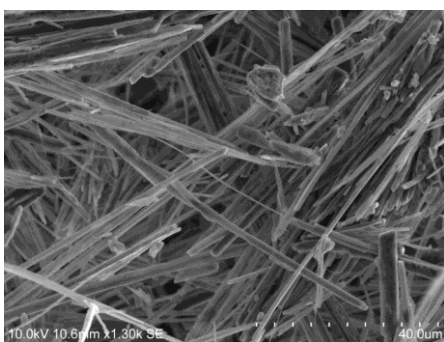
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

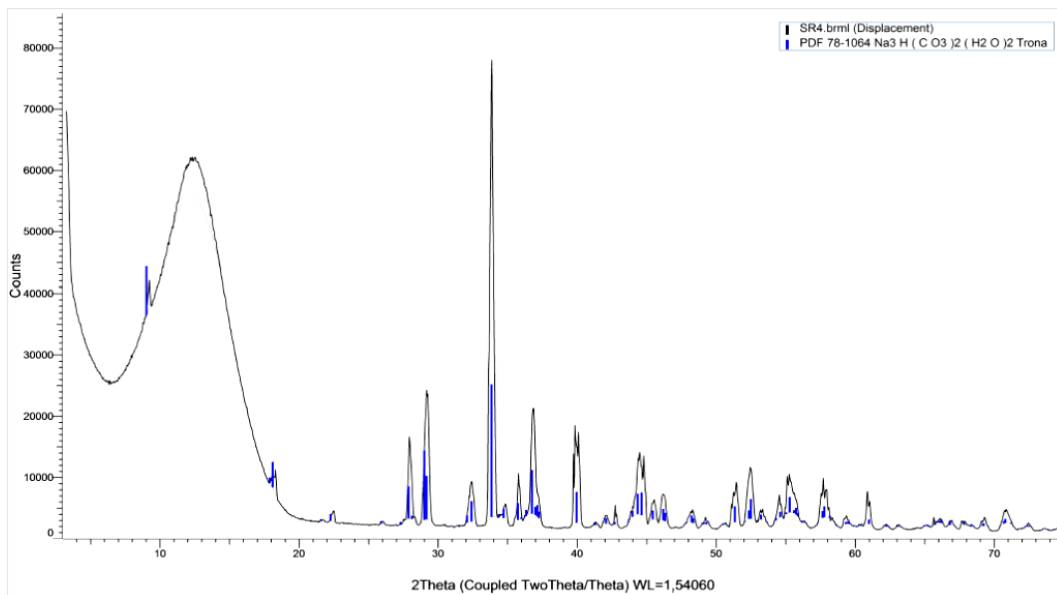


Eflorescências (Sala de ex-votos)

SEM/EDS



XRD



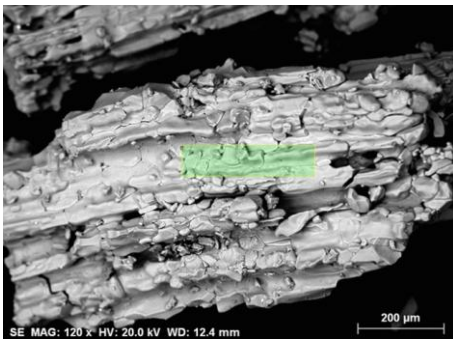
Resultado: Trona

Amostragem



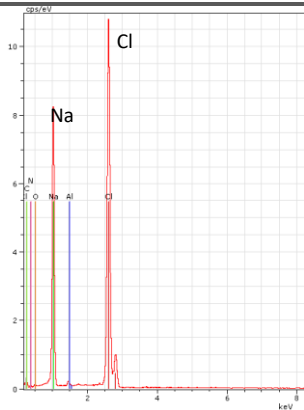
Crosta salina (Coro Alto)

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 33.80 | 42.52 | 25.49 |
| Na | 11 | K-series | 23.89 | 30.05 | 27.78 |
| C | 6 | K-series | 18.75 | 23.58 | 41.73 |
| O | 8 | K-series | 2.89 | 3.64 | 4.83 |
| Al | 13 | K-series | 0.17 | 0.21 | 0.16 |
| Total: | | | 79.50 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Cristais (Nave).

SEM/EDS

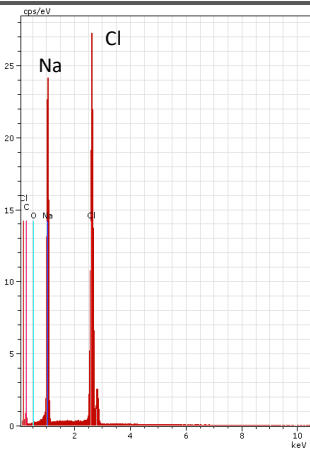


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio

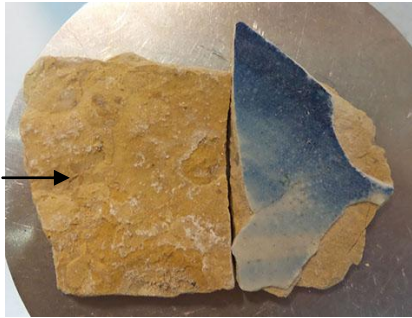


| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | C Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 22.19 | 20.65 | 37.54 |
| O | 8 | K-series | 3.16 | 2.94 | 4.01 |
| Na | 11 | K-series | 36.65 | 34.11 | 32.40 |
| Cl | 17 | K-series | 45.45 | 42.30 | 26.05 |
| Total: | | | 107.44 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Verso de uma placa cerâmica.

SEM/EDS

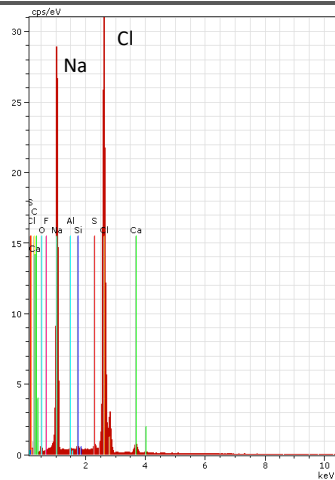


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 45.53 | 44.75 | 31.06 |
| Na | 11 | K-series | 38.53 | 37.86 | 40.53 |
| C | 6 | K-series | 8.30 | 8.16 | 16.71 |
| O | 8 | K-series | 6.37 | 6.26 | 9.63 |
| Ca | 20 | K-series | 1.88 | 1.85 | 1.14 |
| S | 16 | K-series | 0.58 | 0.57 | 0.44 |
| Si | 14 | K-series | 0.29 | 0.29 | 0.25 |
| Al | 13 | K-series | 0.26 | 0.26 | 0.23 |
| Total: | | | 101.75 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

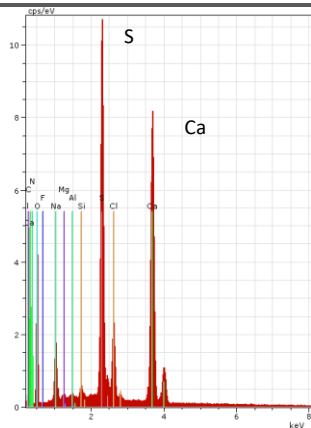
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

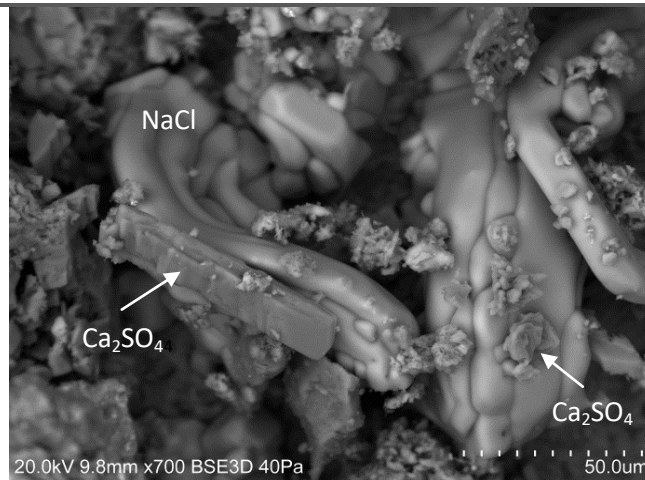
Resultado provável: Sulfato de cálcio



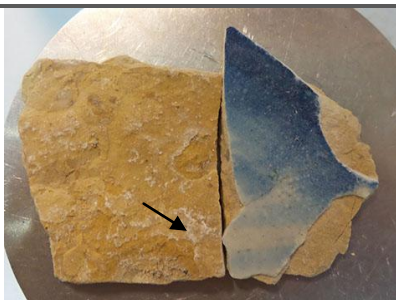
| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 42.05 | 44.71 | 60.53 |
| Ca | 20 | K-series | 23.81 | 25.32 | 13.68 |
| S | 16 | K-series | 15.26 | 16.23 | 10.96 |
| Na | 11 | K-series | 4.44 | 4.72 | 4.45 |
| Cl | 17 | K-series | 4.06 | 4.32 | 2.64 |
| C | 6 | K-series | 3.71 | 3.94 | 7.11 |
| Si | 14 | K-series | 0.34 | 0.37 | 0.28 |
| Mg | 12 | K-series | 0.25 | 0.27 | 0.24 |
| Al | 13 | K-series | 0.12 | 0.12 | 0.10 |
| Total: | | | 94.06 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

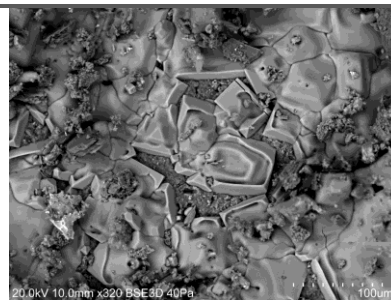
Espectro da análise elementar por EDS



Microfotografia MEV



Placa de sal.



Placa de cloreto de sódio (MEV).

Amostragem

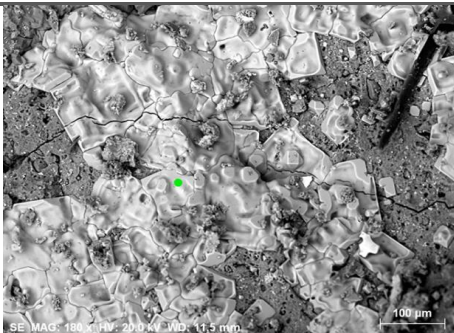


Análise à chacota.

SEM/EDS

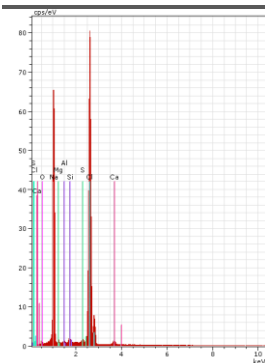


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio

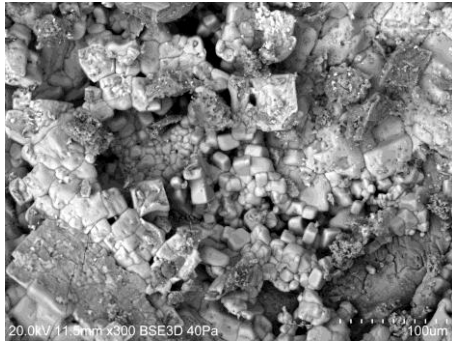


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 6.09 | 6.49 | 11.13 |
| Na | 11 | K-series | 36.04 | 38.37 | 45.80 |
| Mg | 12 | K-series | 0.61 | 0.65 | 0.73 |
| Al | 13 | K-series | 0.28 | 0.29 | 0.30 |
| Si | 14 | K-series | 0.71 | 0.75 | 0.74 |
| S | 16 | K-series | 0.52 | 0.56 | 0.48 |
| Cl | 17 | K-series | 48.54 | 51.69 | 40.01 |
| Ca | 20 | K-series | 1.12 | 1.19 | 0.82 |
| Total: | | | 93.91 | 100.00 | 100.00 |

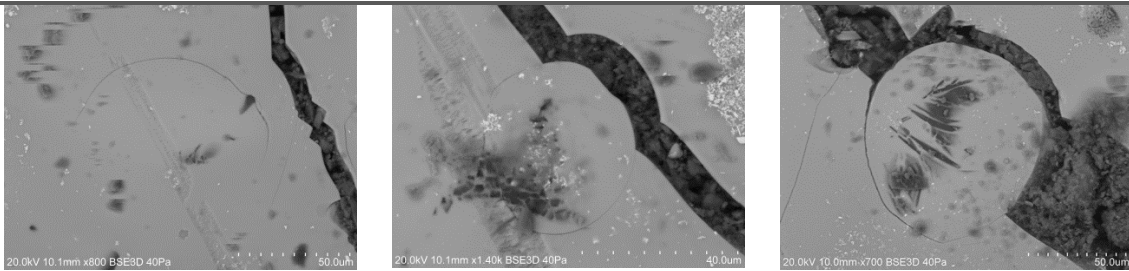
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

SEM

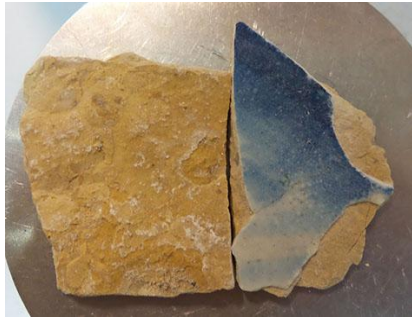


Cristalização cúbica de NaCl.



Três estados evolutivos da fissuração em círculo: a) linha de fissuração já em meio círculo; b) um dos lados é parte integrante de uma fenda; c) a fenda acompanha a quase totalidade do círculo. (microfotografias MEV).

Amostragem

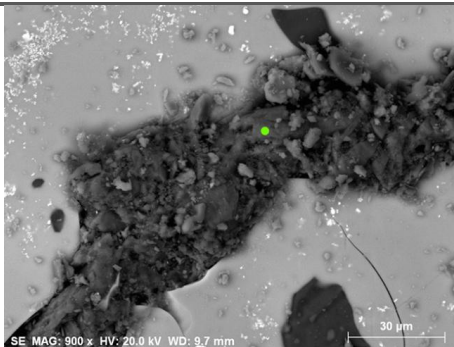


Análise ao vidroado.

SEM/EDS

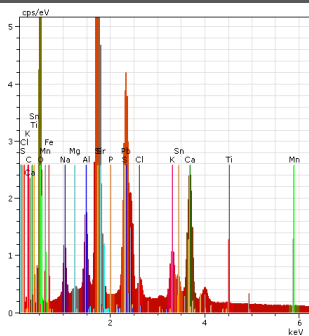
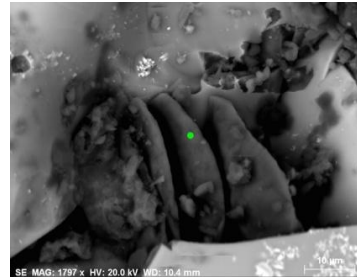


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável : Sulfato de cálcio (atravessa a linha de fissura).

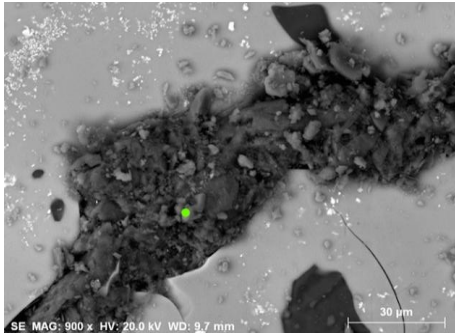


Espectro da análise elementar por EDS

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 56.50 | 52.57 | 71.91 |
| Ca | 20 | K-series | 24.33 | 22.64 | 12.36 |
| S | 16 | K-series | 16.90 | 15.73 | 10.73 |
| Pb | 82 | L-series | 4.56 | 4.24 | 0.45 |
| Si | 14 | K-series | 2.48 | 2.31 | 1.80 |
| Na | 11 | K-series | 0.83 | 0.78 | 0.74 |
| C | 6 | K-series | 0.73 | 0.68 | 1.24 |
| K | 19 | K-series | 0.47 | 0.44 | 0.25 |
| Al | 13 | K-series | 0.43 | 0.40 | 0.32 |
| Mg | 12 | K-series | 0.24 | 0.22 | 0.20 |
| Total: | | | 107.47 | 100.00 | 100.00 |

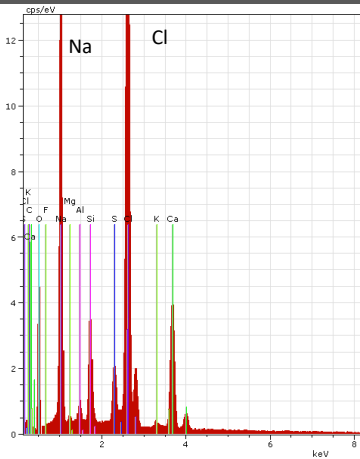
Tabela da análise pontual por EDS.

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 29.46 | 30.48 | 43.59 |
| Cl | 17 | K-series | 25.48 | 26.36 | 17.01 |
| Na | 11 | K-series | 23.56 | 24.37 | 24.26 |
| Ca | 20 | K-series | 8.77 | 9.07 | 5.18 |
| Si | 14 | K-series | 3.48 | 3.60 | 2.93 |
| S | 16 | K-series | 2.17 | 2.24 | 1.60 |
| C | 6 | K-series | 2.03 | 2.10 | 4.00 |
| Al | 13 | K-series | 0.88 | 0.91 | 0.77 |
| K | 19 | K-series | 0.43 | 0.44 | 0.26 |
| Mg | 12 | K-series | 0.41 | 0.42 | 0.40 |
| Total: | | | 96.68 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Convento da Madre de Deus - Claustro
Museu Nacional do Azulejo

Ficha nº. L/5



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua da Madre de Deus; 38°43'28,53" N; 9°06'49,43"O

Padrão de degradação

Delaminação do vitrado sem chacota aderente nas arestas e centro.

Características de cristalização de sais

Concreções sobre a chacota e algumas juntas;

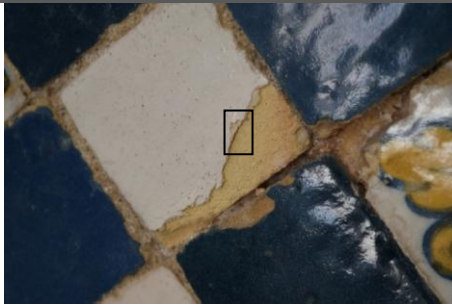
Eflorescências pulverulentas nas juntas.

Conjunto



Decoração com composições geométricas de enxaquetados rico a azul e branco, integrados em módulos de padrão policromo. Pontualmente e de forma aleatória vão-se encontrando azulejos com perda de vitrado. Só um dos panos arquitetónicos evidencia degradação circunscrita à área mais próxima do pavimento.

Podemos diferenciar três formas na perda de vitrado: i) o vitrado destaca-se de forma laminar em toda a sua espessura ou em "fita" sem qualquer manifestação salina; ii) perda de vitrado acompanhada por eflorescências, maioritariamente a partir das arestas; iii) falhas de vitrado e degradação da chacota com acumulação de concreções de aspeto ceroso e amarelado.



A perda de vidrado apontada em i) expõe chacota limpa mas numa camada mais abaixo do que a de ligação vidrado/chacota.



Incluiu-se também em i) o empolamento ondulado do vidrado e perda de vidrado em mosaico que ocorre nos enxaquetados azuis e brancos.



Empolamento ondulado de vidrado com chacota aderente.



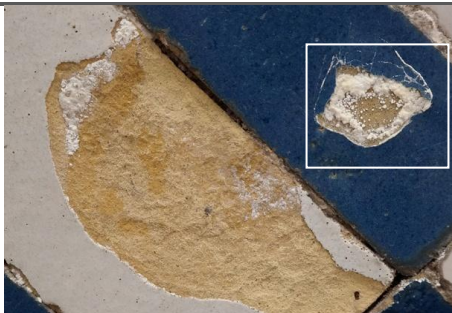
Perda de vidrado em mosaico sem chacota aderente.



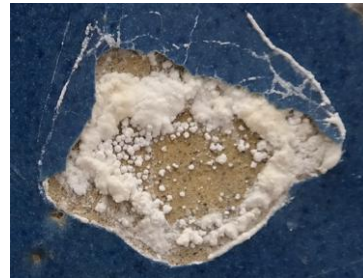
Azulejo de padronagem com craquelé demarcado e extensa perda de vidrado.



Em ii) as eflorescências surgem em grande quantidade nas juntas, lacunas e falhas de vidro. Estas cristalizações são de coloração muito branca, macias e pulverulentas, podendo, por vezes, evidenciar o craquelé do vidro.



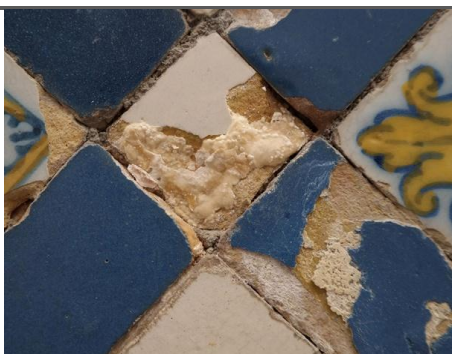
Nas falhas de vidro dos azulejos situados na parede com degradação mais circunscrita, surgem concreções que sobejam o vidro, com aspeto ceroso, amarelas ou brancas, de elevada dureza e aderência.



Concreções densas nas juntas.



Os cristais extravasam para o vidro.



Grande concreção com aspeto ceroso, amarelado e de elevada dureza.





Concreção de coloração branca.



Embora a degradação também atinja os azulejos de padrão, a perda de vidrado é mais evidente nos enxaquetados especialmente os de vidrado azul. Os azulejos de padronagem cujo vidrado evidencia craquelé acentuado correspondem aos exemplares que mostram degradação.

Amostragem

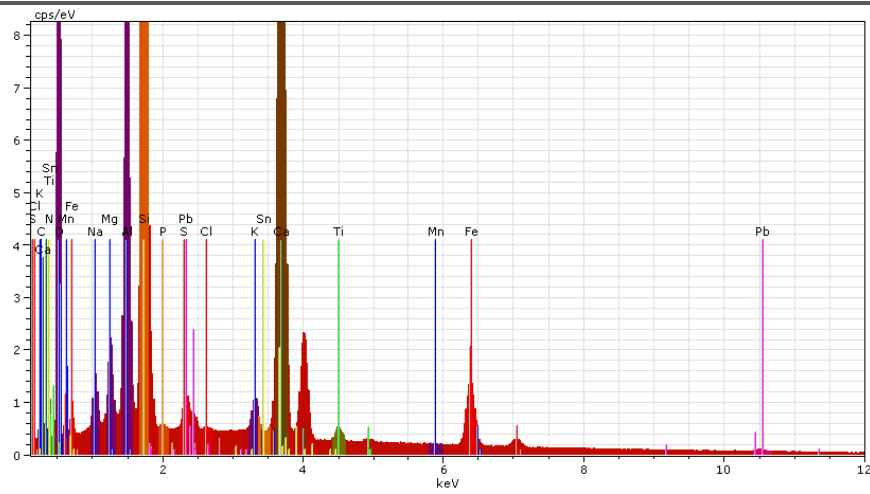


Verso de pequena fração de vidroado.

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Na, S).



Amostragem

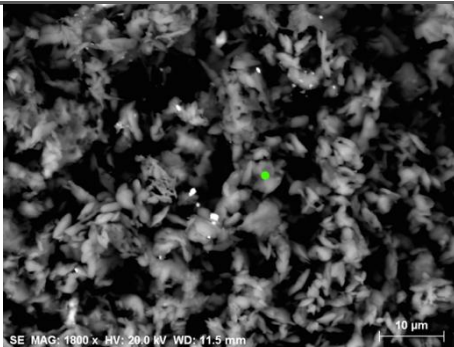


Eflorescências pulverulentas.

SEM/EDS

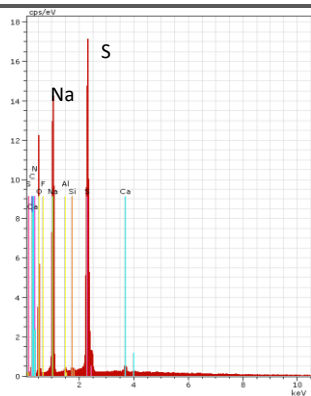


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 27.27 | 45.60 | 53.82 |
| Na | 11 | K-series | 14.15 | 23.66 | 19.43 |
| S | 16 | K-series | 12.69 | 21.22 | 12.50 |
| C | 6 | K-series | 5.30 | 8.87 | 13.95 |
| Ca | 20 | K-series | 0.39 | 0.65 | 0.31 |
| Al | 13 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Si | 14 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total: | | | 59.80 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



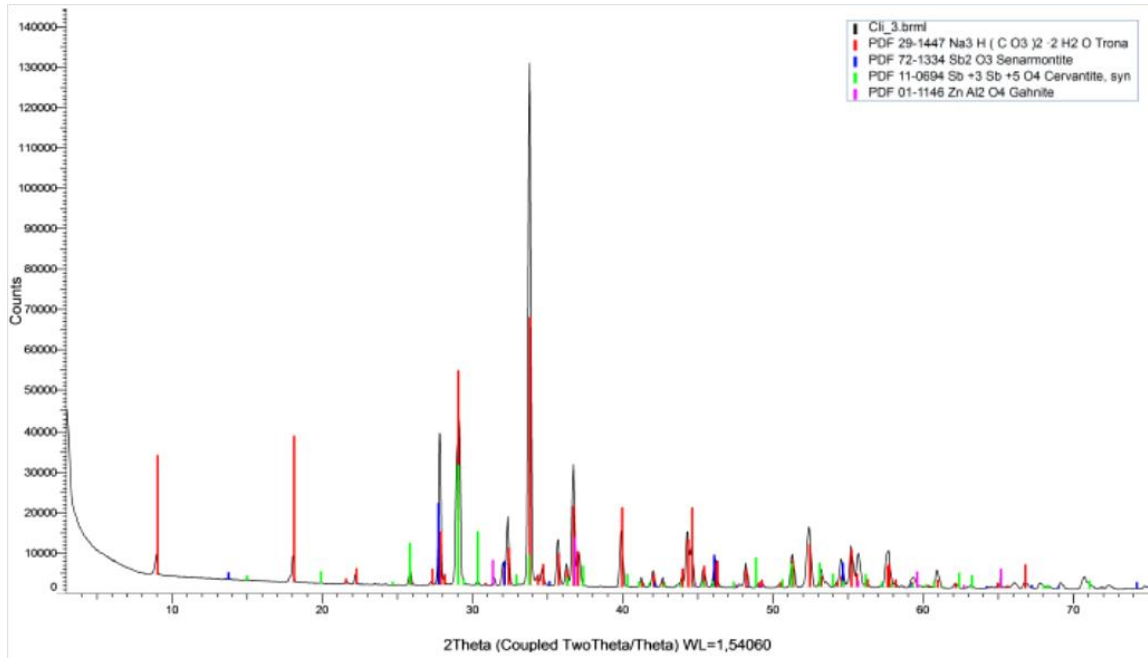
Concreção branca.

SEM/EDS



Mapa de análise elemental por EDS (Na, Cl, K).

XRD



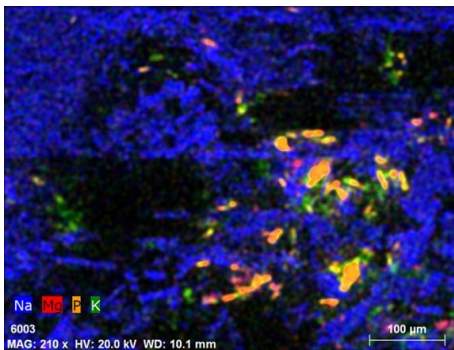
Resultado: Trona

Amostragem



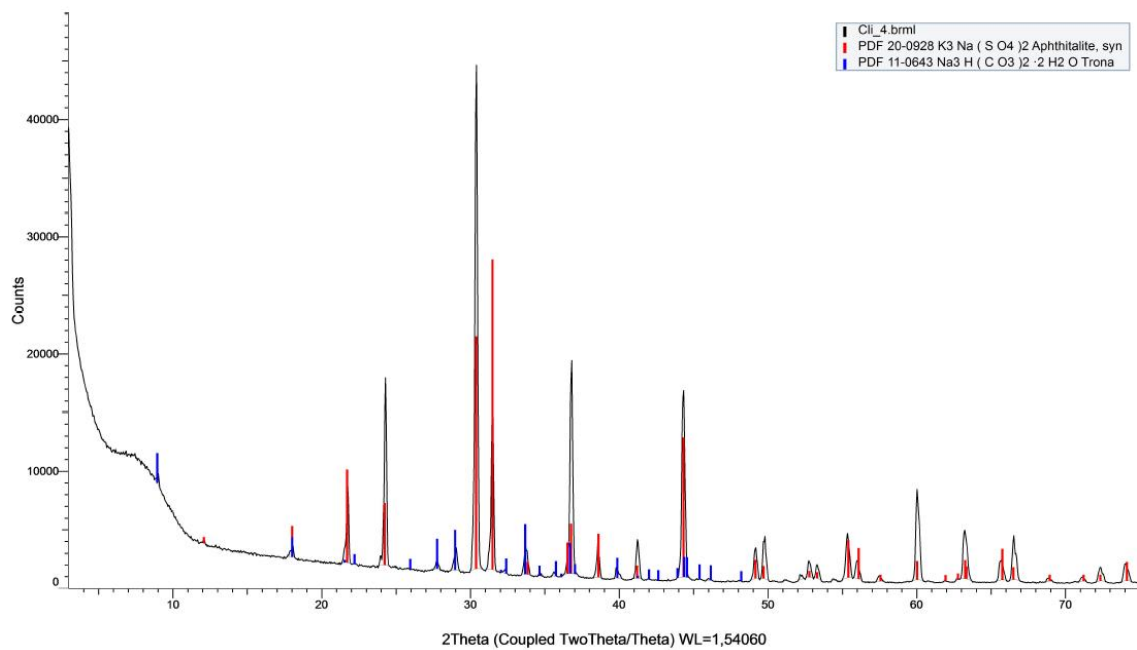
Concreção amarela.

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Na, Mg, P, K).

XRD



Resultado: Trona + Sulfato de potássio e sódio [Aftitalite $K_3Na(SO_4)_2$]

Convento da Madre de Deus - Escadaria
Museu Nacional do Azulejo

Ficha nº. L/5



Inspeção

Junho/ 2014

**Data de produção
dos azulejos (século)**

XVIII

**Localização dos
azulejos**

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua da Madre de Deus; 38°43'28,53" N; 9°06'49,43"O

Padrão de degradação

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Vértices e arestas.

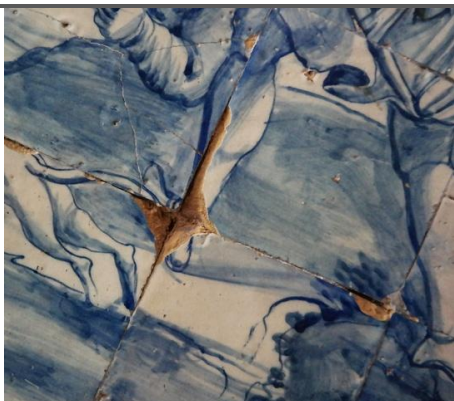
Características de cristalização de sais

Eflorescências macias e pulverulentas nas juntas e chacota.

Conjunto



Fazendo parte do percurso expositivo a escadaria que vai do Claustro e que dá acesso à Sala da Caça no piso 1 é decorada por painéis de azulejo do século XVIII, representando cenas de caça. O revestimento do lado direito começa a mostrar danos, em particular, na metade superior.



Degradação preferencial a partir dos vértices.



Eflorescências no topo do painel.



Eflorescências pulverulentas muito brancas, pulverulentas e macias nas falhas de vidro e juntas.

Amostragem

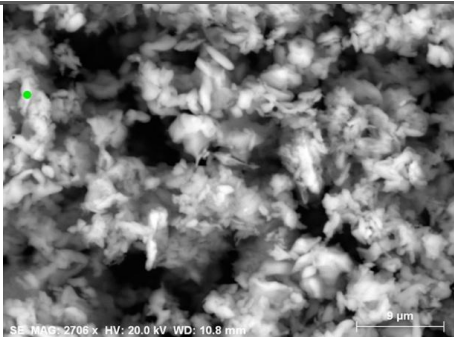


Eflorescências de sais no topo do painel.

SEM/EDS

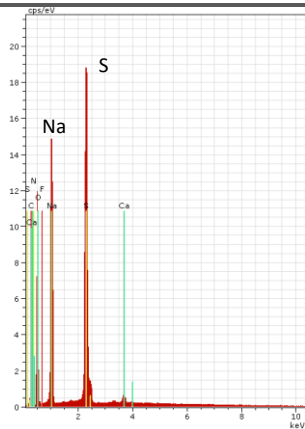


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, K).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de sódio

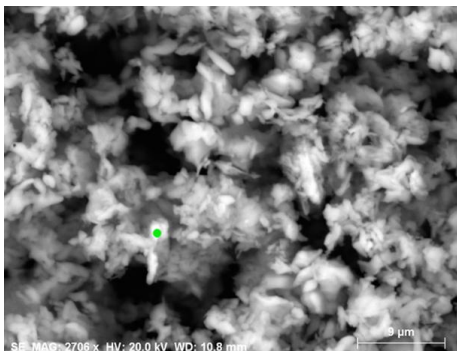


| El | AN | Series | unn. [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 25.95 | 43.53 | 52.01 |
| Na | 11 | K-series | 14.12 | 23.68 | 19.69 |
| S | 16 | K-series | 13.71 | 23.00 | 13.71 |
| C | 6 | K-series | 5.30 | 8.89 | 14.15 |
| Ca | 20 | K-series | 0.54 | 0.90 | 0.43 |
| Total: | | | 59.61 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

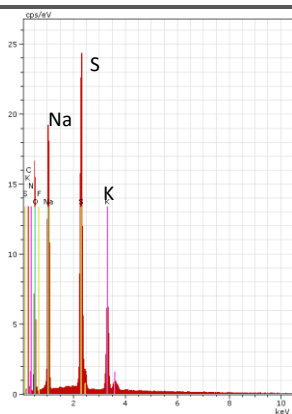
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de sódio e potássio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 36.49 | 46.92 | 59.69 |
| Na | 11 | K-series | 17.73 | 22.80 | 20.18 |
| S | 16 | K-series | 15.52 | 19.96 | 12.67 |
| K | 19 | K-series | 6.65 | 8.55 | 4.45 |
| C | 6 | K-series | 1.38 | 1.78 | 3.01 |
| Total: | | | 77.77 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS

Igreja da Madre de Deus
Museu Nacional do Azulejo

Ficha nº. L/5



Inspeção

Abril /2012

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII (holandeses)

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua da Madre de Deus; 38°43'28,53" N; 9°06'49,43"O

Padrão de degradação

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

Pústulas de sal;

Crosta folhosa salina.

Conjunto

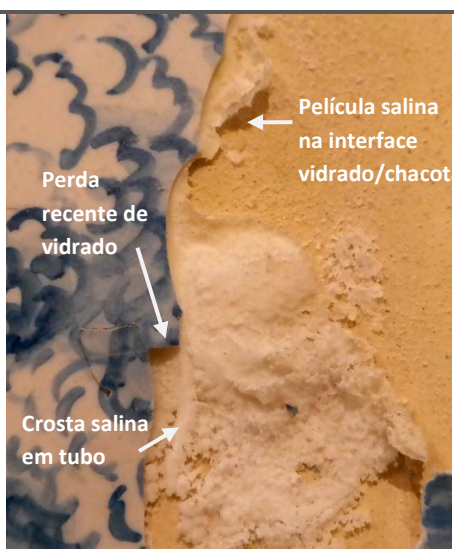


A Igreja da Madre de Deus é decorada com grandes painéis figurativos holandeses a azul e branco e silhar de produção portuguesa com os mesmos problemas de degradação.

Incluimos este caso por ser um meio de comparação interessante da degradação de azulejos portugueses e holandeses.



Crosta salina em tubo. O vidrado limítrofe mostra-se em destacamento



Crosta salina em tubo, de aspeto e dureza semelhantes às pústulas, que perfilam o contorno do vidrado e película folhosa salina sob o vidrado em destacamento.



Exfoliação da chacota e eflorescências de sais perto das juntas.

Amostragem

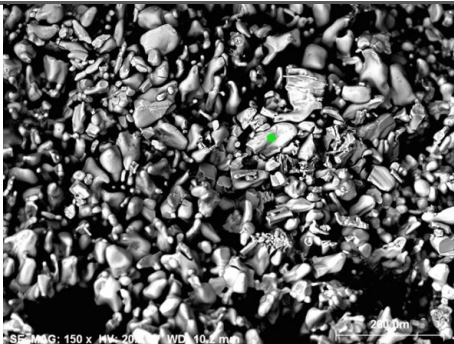


Crosta de sal ($\uparrow \approx 1,80\text{m}$).

SEM/EDS

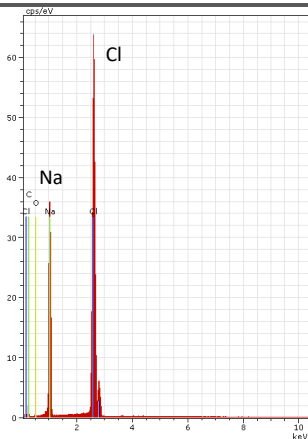


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio

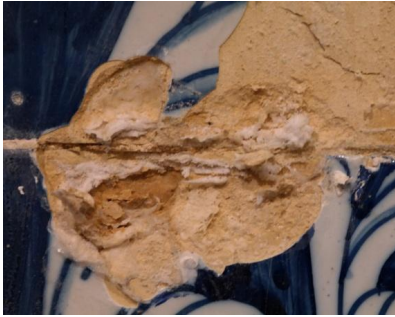


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 44.10 | 54.72 | 37.54 |
| Na | 11 | K-series | 23.32 | 28.94 | 30.61 |
| C | 6 | K-series | 11.20 | 13.90 | 28.14 |
| O | 8 | K-series | 1.96 | 2.44 | 3.71 |
| Total: | | | 80.59 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

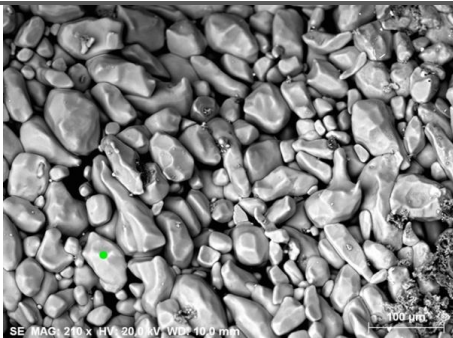


Eflorescências (↑≈2,50m).

SEM/EDS

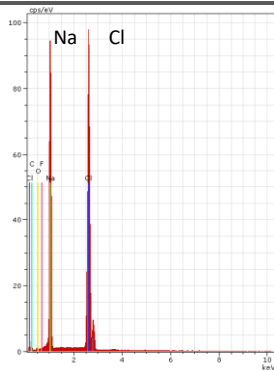


Mapa de análise elemental por EDS (Na, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 46.64 | 45.46 | 30.31 |
| Na | 11 | K-series | 39.57 | 38.57 | 39.65 |
| C | 6 | K-series | 13.48 | 13.14 | 25.86 |
| O | 8 | K-series | 2.90 | 2.83 | 4.18 |
| Total: | | | 102.60 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

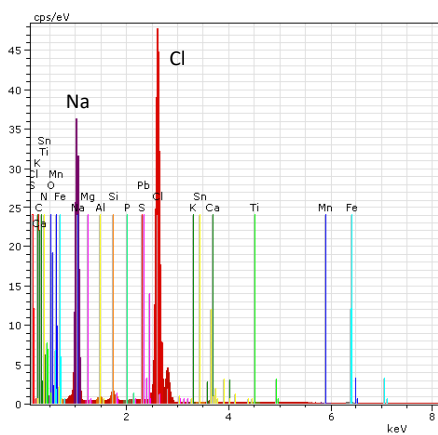


Concreção salina ($\uparrow \approx 2,00\text{m}$).

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl).



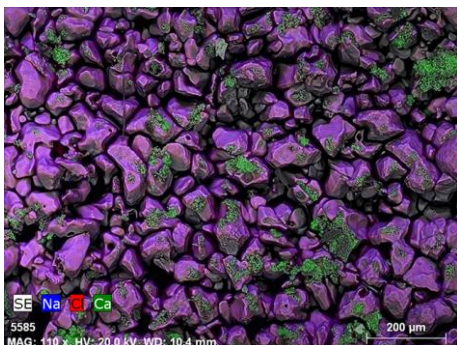
Espectro do mapeamento elementar por EDS

Amostragem

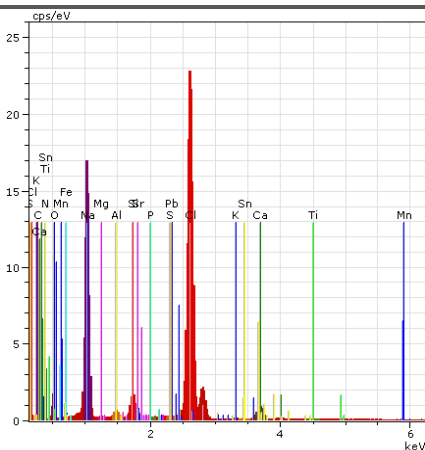


Crosta em tubo ($\uparrow \approx 2,00$ m).

SEM/EDS



Mapa de análise elemental por EDS (Na, Cl, Ca).



Espectro do mapeamento elemental por EDS.

Convento da Madre de Deus – Sala D. Manuel
Museu Nacional do Azulejo

Ficha nº. L/5



Inspeção

Março/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua da Madre de Deus; 38°43'28,53" N; 9°06'49,43"O

Padrão de degradação

Sem degradação

Características de cristalização de sais

Eflorescências nas linhas de fratura, craquelé, lacunas.

Conjunto



A Sala de D. Manuel é decorada com painéis alusivos à vida de S. Francisco a azul e branco, do século XVIII. Os azulejos aplicados na parede contígua à Rua da Madre de Deus estão muito fraturados.

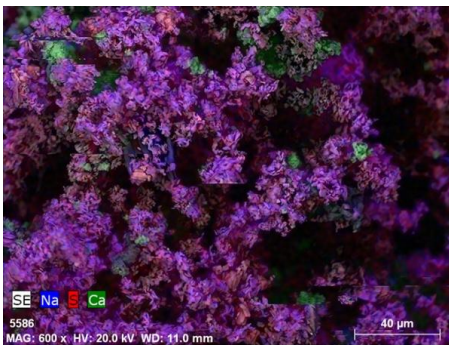
As eflorescências surgem nas massas de preenchimento antigas, craquelé, linhas de fratura e juntas. No entanto, os azulejos não evidenciam degradação com a presença dos sais.

Amostragem

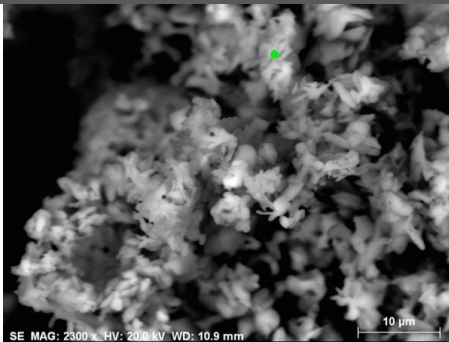


Eflorescências de sais nas juntas ($\uparrow \approx 1,50\text{m}$)

SEM/EDS

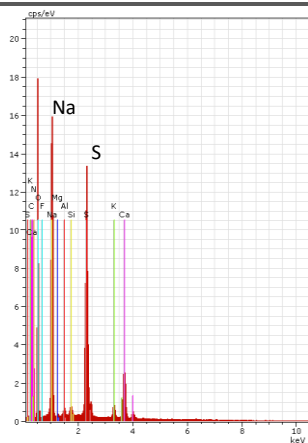


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de Sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Na | 11 | K-series | 22.56 | 42.98 | 52.45 |
| S | 16 | K-series | 19.05 | 36.28 | 31.74 |
| Ca | 20 | K-series | 7.49 | 14.26 | 9.98 |
| K | 19 | K-series | 1.47 | 2.79 | 2.00 |
| Si | 14 | K-series | 0.88 | 1.67 | 1.67 |
| Al | 13 | K-series | 0.82 | 1.57 | 1.63 |
| Mg | 12 | K-series | 0.24 | 0.45 | 0.52 |
| Total: | | | 52.50 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem

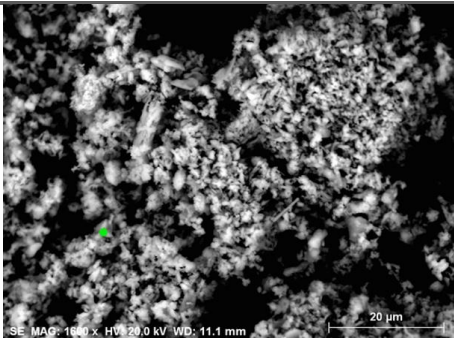


Eflorescências pulverulentas.

SEM/EDS

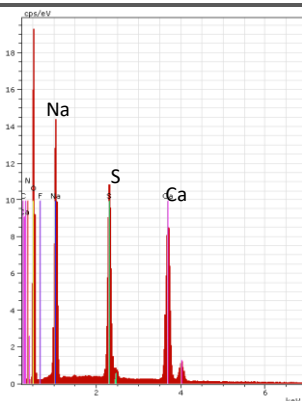


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de sódio e sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Na | 11 | K-series | 24.53 | 38.50 | 49.92 |
| Ca | 20 | K-series | 24.33 | 38.19 | 28.41 |
| S | 16 | K-series | 14.85 | 23.31 | 21.67 |
| Total: | | | 63.71 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

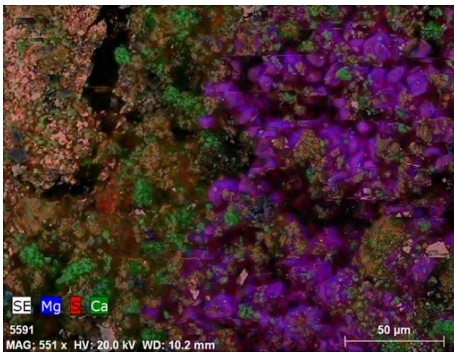
Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem

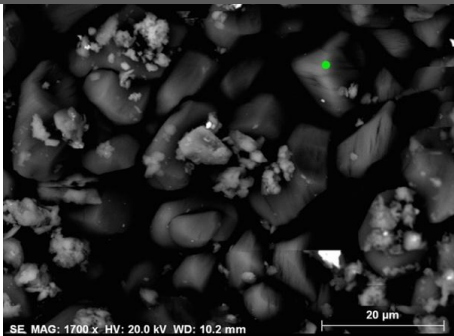


Massa de preenchimento com eflorescências.

SEM/EDS

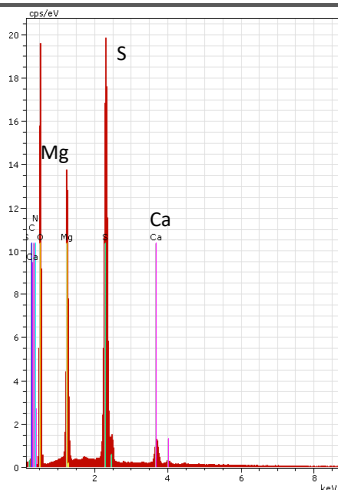


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | C Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 57.18 | 57.82 | 66.96 |
| S | 16 | K-series | 19.00 | 19.21 | 11.10 |
| Mg | 12 | K-series | 14.24 | 14.40 | 10.98 |
| C | 6 | K-series | 6.40 | 6.47 | 9.98 |
| Ca | 20 | K-series | 2.08 | 2.10 | 0.97 |
| Total: | | | 98.90 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.

Convento da Madre de Deus - Claustro
Museu Nacional do Azulejo

Ficha nº. L/5



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua da Madre de Deus; 38°43'28,53" N; 9°06'49,43" O

Padrão de degradação

Delaminação do vidrado sem chacota aderente.

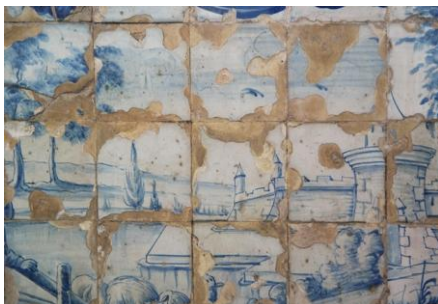
Destacamento pelas arestas e ao centro a partir de poros.

Características de cristalização de sais

Eflorescências duras e macias;

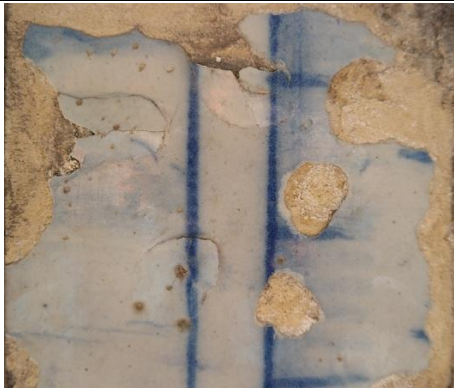
Concreções.

Conjunto

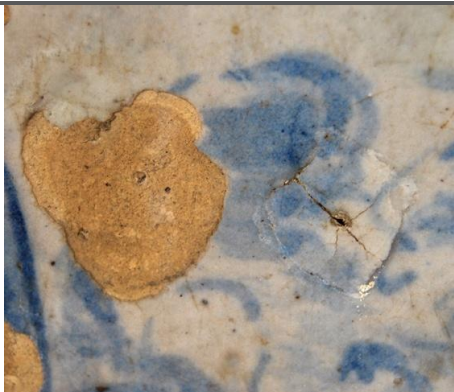


Silhar do século XVIII aplicado no claustro do piso 1 no paramento interior da varanda. O espaço está protegido com vidros aplicados na face interna entre colunas que não impedem a entrada de águas pluviais. Quando as temperaturas aumentam ocorrem eflorescências e destacamentos de vidrado.

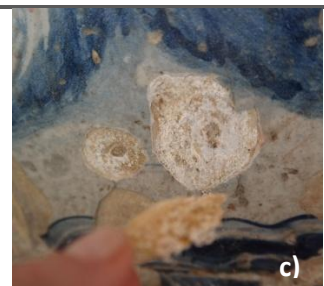
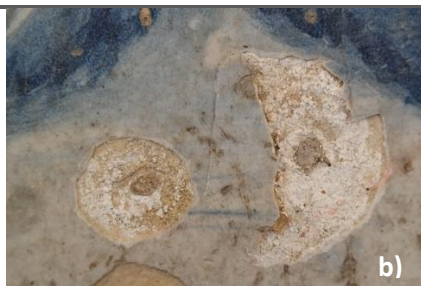
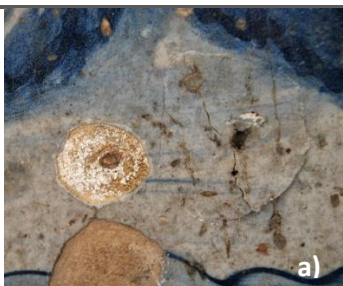
Diferentes padrões de degradação encontrados: 1- perda de vidrado nas arestas (as mais antigas e com chacota escurecida); 2- empolamento circular ao centro do azulejo (com cratera, quando a origem é um defeito de fabrico/poro); 3-rutura. Nestes locais ocorrem eflorescências salinas e a colonização biológica acompanha a cristalização alojando-se entre o sal e o vidrado.



Os empolamentos em círculo mostram o vidrado raiado a partir do centro, por vezes, com origem em poros de grande dimensão. A perda de vidrado expõe eflorescências e o centro do núcleo escurecido.



Empolamento cónico a partir de um poro.



Cristalizações num mesmo azulejo e colheita de amostra: a) Perda de vidrado em círculo expondo cristalizações de sais na chacota e no centro núcleo escurecido. À direita do dano, início do empolamento em círculo a partir de um outro poro; b e c) O vidrado destacou-se ao toque e o acesso ao interior permitiu confirmar a presença de uma substância salina na interface vidrado/chacota.



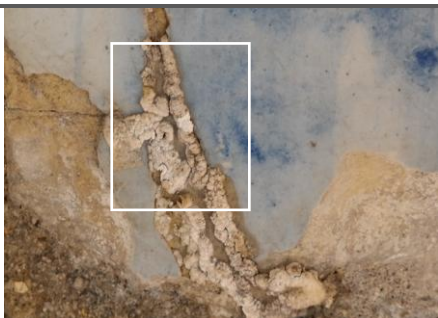
A colonização biológica acompanha a cristalização alojando-se entre o sal e o vidrado.



Por vezes a perda de vidro ocorre nas arestas ou vértices com linhas rutura sequenciais acompanhadas por cristalizações de sais.

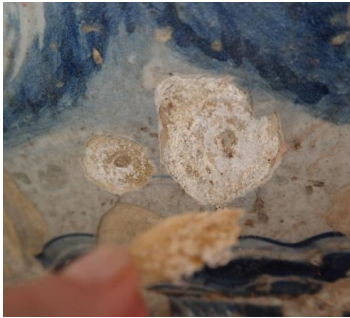


Eflorescências filamentosas nas falhas de vidro.



Concreção em espiral na linha de fratura. O interior mostra uma massa densa, dura e branca.

Amostragem

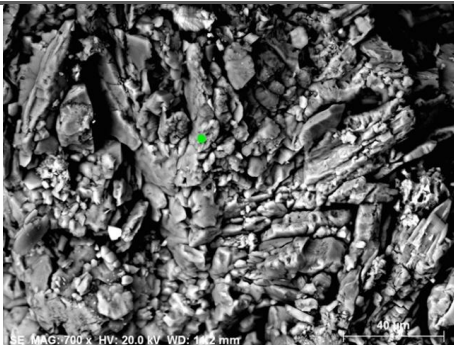


Concreções.

SEM/EDS

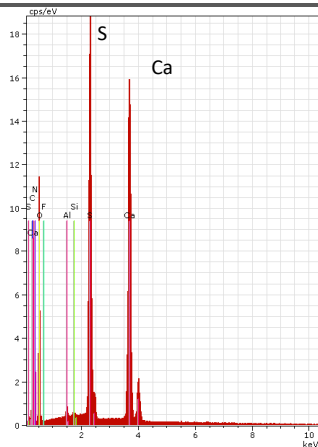


Mapa de análise elemental por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 52.74 | 52.86 | 65.77 |
| Ca | 20 | K-series | 24.19 | 24.25 | 12.05 |
| S | 16 | K-series | 14.94 | 14.97 | 9.29 |
| C | 6 | K-series | 7.64 | 7.66 | 12.70 |
| Al | 13 | K-series | 0.24 | 0.24 | 0.18 |
| Si | 14 | K-series | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| Total: | | | 99.76 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

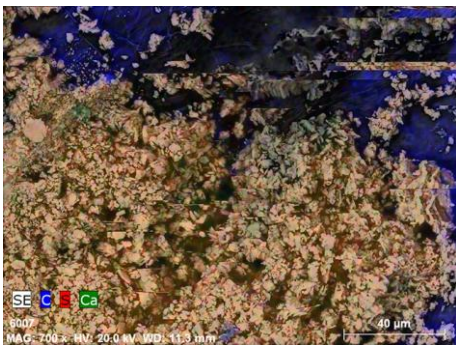
Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

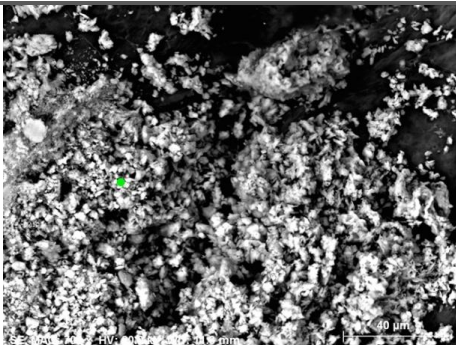


Eflorescências no verso do vidro.

SEM/EDS

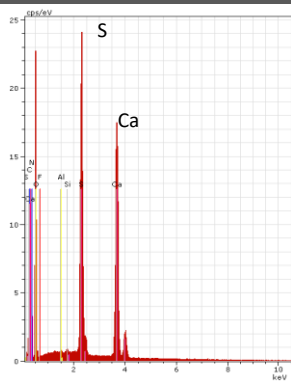


Mapa de análise elementar por EDS (C, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 71.05 | 59.02 | 67.57 |
| Ca | 20 | K-series | 20.88 | 17.34 | 7.93 |
| S | 16 | K-series | 14.32 | 11.89 | 6.79 |
| C | 6 | K-series | 13.85 | 11.50 | 17.54 |
| Si | 14 | K-series | 0.17 | 0.14 | 0.09 |
| Al | 13 | K-series | 0.13 | 0.11 | 0.07 |
| Total: | | | 120.39 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

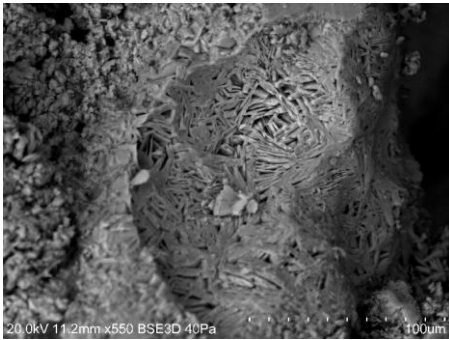
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

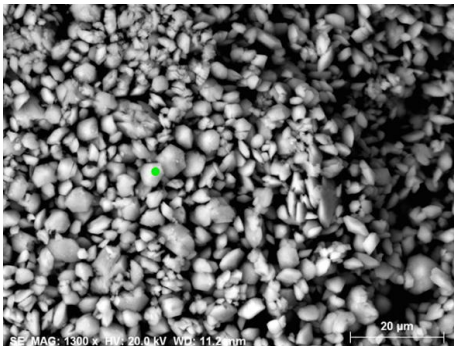


Concreção espiralada.

SEM

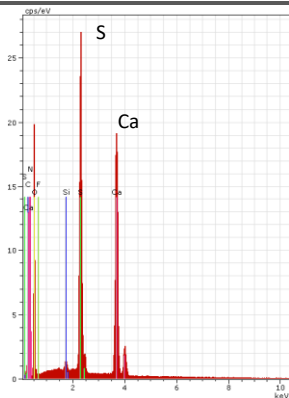


SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 65.63 | 57.22 | 68.88 |
| Ca | 20 | K-series | 23.36 | 20.36 | 9.78 |
| S | 16 | K-series | 16.24 | 14.16 | 8.50 |
| C | 6 | K-series | 8.97 | 7.82 | 12.54 |
| Si | 14 | K-series | 0.50 | 0.43 | 0.30 |
| Total: | | | 114.69 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Capela das Albertas_Sacristia
Museu Nacional de Arte Antiga

Ficha nº. L/6



Inspeção

Setembro/ 2014

**Data de produção
dos azulejos (século)**

XVIII

**Localização dos
azulejos**

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua das Janelas Verdes 38°42'15N; 9°09'43O

Padrão de degradação

Delaminação do vidro sem chacota aderente;

Desagregação por exfoliação e arenização da chacota.

Características de cristalização de sais

Eflorescências filamentosas e pequenos cristais na superfície da chacota.

Conjunto



Sacristia decorada com azulejos de excelente produção de figura avulsa em muito mau estado de conservação, especialmente nos paramentos mais próximos da entrada.



Manchas decorrentes da presença de água, nas arestas.



Manchas de salinidade na chacota.



Vidrado com craquelé muito evidenciado nas arestas. No entanto a perda é feita longe da periferia do azulejo com exfoliação da chacota. O vidrado mostra linhas de rutura e frentes de destacamento.



Extensos empolamentos de vidrado que se mostra fissurado. A argamassa das juntas apresenta uma coloração alaranjada e está pulverulenta.



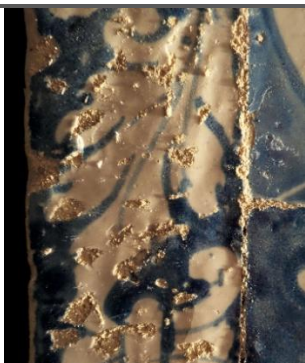
Empolamento seguindo linhas verticais de craquelé.



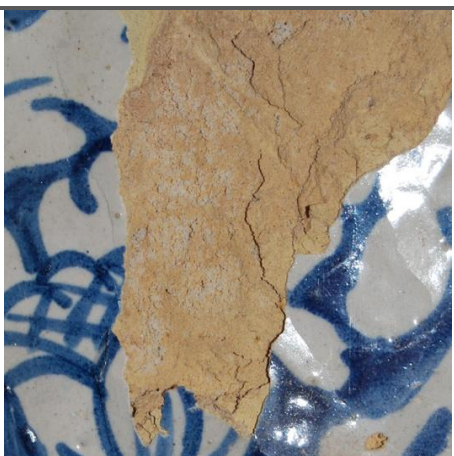
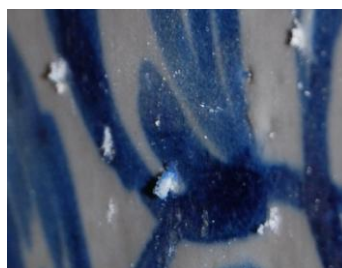
Destacamento do vidrado sem chacota aderente.



Craquelé evidenciado por eflorescências.



Destacamento de pequenos pontos de vidrado, acompanhados por eflorescências.

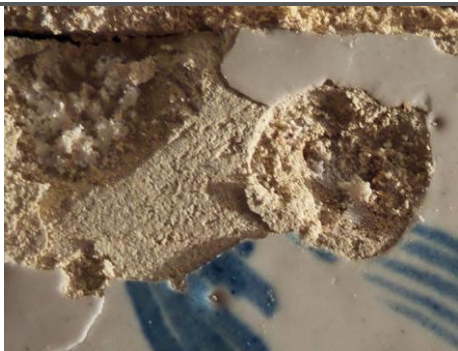


Exfoliação da chacota com frente de destacamento de vidrado.



Azulejo sem vidrado com exfoliação e arenização da chacota. Eflorescências de sais entre camadas e pulverulência da chacota.





Degradação localizada de formato circular acompanhada de eflorescências. Poderão ter origem nos pequenos pontos de destacamento de vidrado.



Eflorescências filamentosas e compridas.



Perda de vidrado circundante a um pequeno defeito de fabrico. O vidrado permanece inalterado nesse local.



Azulejo numa cota inferior com delaminação de chacota e rutura do vidrado na presença de subflorescências.

Amostragem

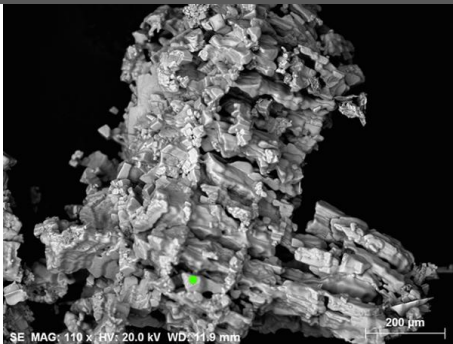


Eflorescências.

SEM/EDS

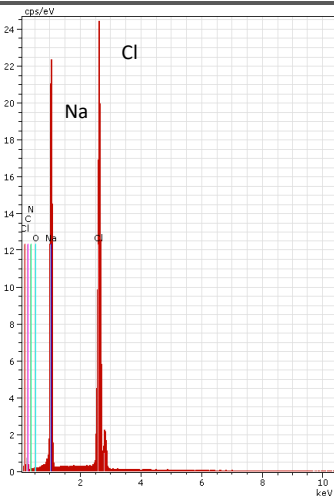


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 17.28 | 17.21 | 32.49 |
| O | 8 | K-series | 2.56 | 2.54 | 3.61 |
| Na | 11 | K-series | 36.38 | 36.21 | 35.73 |
| Cl | 17 | K-series | 44.24 | 44.04 | 28.17 |
| Total: | | | 100.45 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

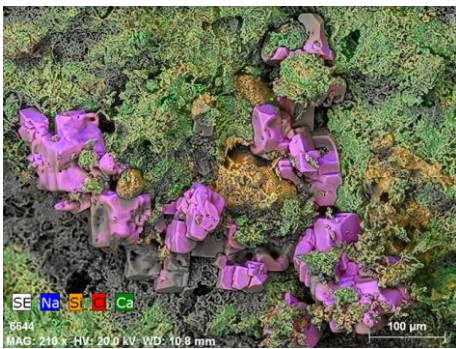
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

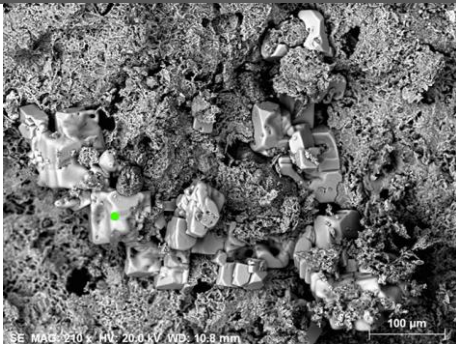


Fragmento de chacota.

SEM/EDS

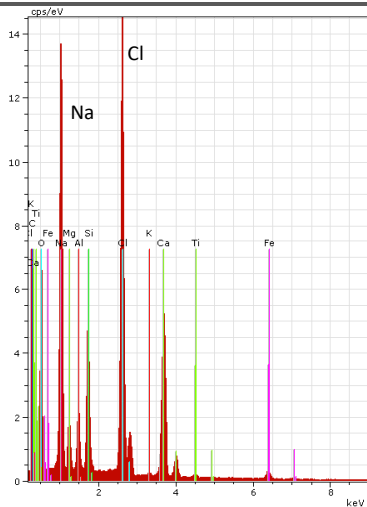


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Si, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 2.99 | 2.64 | 4.87 |
| O | 8 | K-series | 39.08 | 34.46 | 47.79 |
| Na | 11 | K-series | 23.02 | 20.30 | 19.59 |
| Mg | 12 | K-series | 2.83 | 2.49 | 2.27 |
| Al | 13 | K-series | 3.43 | 3.03 | 2.49 |
| Si | 14 | K-series | 6.16 | 5.43 | 4.29 |
| Cl | 17 | K-series | 21.90 | 19.31 | 12.09 |
| K | 19 | K-series | 0.16 | 0.14 | 0.08 |
| Ca | 20 | K-series | 12.16 | 10.72 | 5.93 |
| Ti | 22 | K-series | 0.17 | 0.15 | 0.07 |
| Fe | 26 | K-series | 1.50 | 1.32 | 0.52 |
| Total: | | | 113.39 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

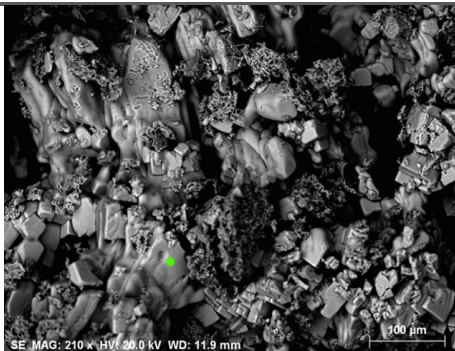


Chacota pulverulenta.

SEM/EDS

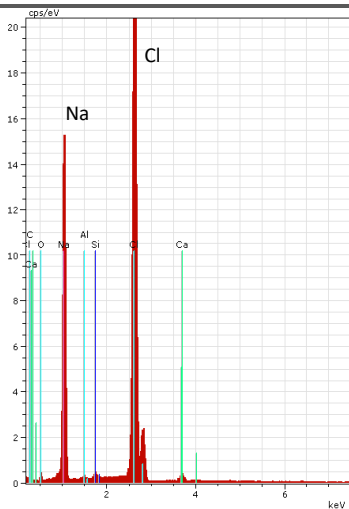


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Al, Si, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 8.44 | 10.08 | 20.84 |
| O | 8 | K-series | 4.45 | 5.31 | 8.25 |
| Na | 11 | K-series | 25.65 | 30.64 | 33.11 |
| Al | 13 | K-series | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| Si | 14 | K-series | 0.19 | 0.23 | 0.20 |
| Cl | 17 | K-series | 43.98 | 52.52 | 36.81 |
| Ca | 20 | K-series | 0.98 | 1.17 | 0.73 |
| Total: | | | 83.73 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Fragmento de chacota (↑≈30cm).

SEM/EDS

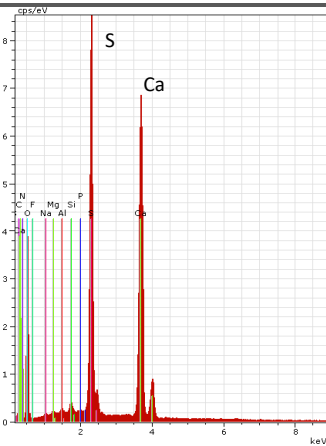


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 3.77 | 4.03 | 7.07 |
| O | 8 | K-series | 47.39 | 50.69 | 66.69 |
| Na | 11 | K-series | 0.07 | 0.07 | 0.06 |
| Mg | 12 | K-series | 0.09 | 0.10 | 0.08 |
| Al | 13 | K-series | 0.12 | 0.13 | 0.10 |
| Si | 14 | K-series | 0.35 | 0.37 | 0.28 |
| P | 15 | K-series | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| S | 16 | K-series | 16.24 | 17.37 | 11.40 |
| Ca | 20 | K-series | 25.44 | 27.21 | 14.29 |
| Total: | | | 93.48 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Capela das Albertas_Nave
Museu Nacional de Arte Antiga

Ficha nº. L/6



Inspeção
Setembro/ 2014

**Data de produção
dos azulejos (século)**
XVI-XIX

**Localização dos
azulejos**
Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua das Janelas Verdes 38°42'15N; 9°09'43O

Padrão de degradação

Delaminação do vidro sem chacota aderente;

Desagregação por exfoliação e arenização da chacota.

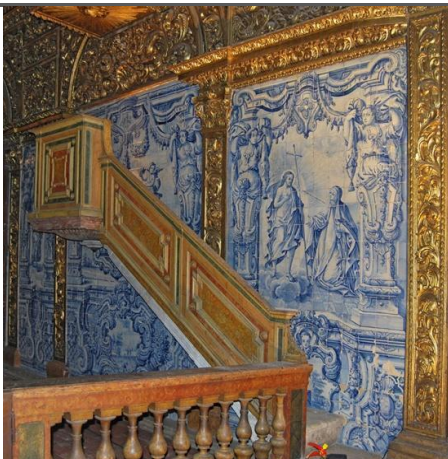
Características de cristalização de sais

Eflorescências filamentosas e pequenos cristais na superfície da chacota.

Conjunto

Capela com painéis de azulejo figurativos, do século XVIII, e outros de padronagem dos séculos XVI-XIX a decorarem os altares.

Os danos ocorrem a partir das arestas e com maior incidência nos azulejos próximos do pavimento. A exceção é um painel que separa duas pequenas capelas laterais, com os danos localizados no topo vertical.



Um dos revestimentos azulejares com degradação na área inferior.



Pormenor da perda de vidro a partir das arestas. A chacota mostra pequenas cristalizações à superfície.



O único painel que mostra degradação a partir do topo.



Painel em bom estado de conservação só surgindo alguns exemplares com sais.



No frontal de altar o vidro destaca-se a partir dos cantos e arestas revelando uma chacota lisa



Amostragem

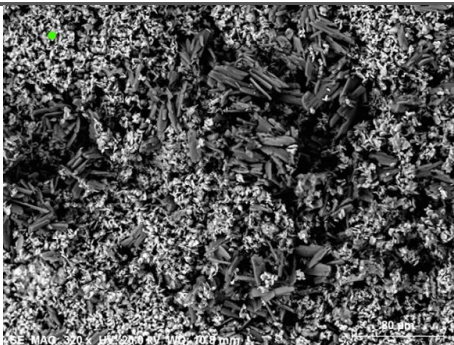


Eflorescências.

SEM/EDS

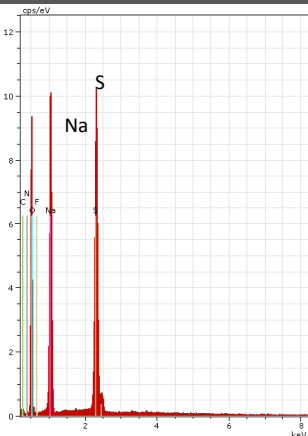


Mapa de análise elementar por EDS (Na, S).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de sódio

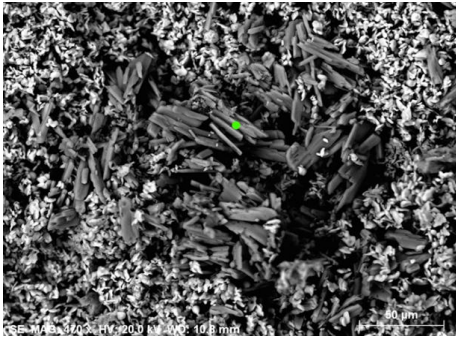


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 5.64 | 6.77 | 10.67 |
| O | 8 | K-series | 39.60 | 47.54 | 56.19 |
| Na | 11 | K-series | 22.20 | 26.65 | 21.92 |
| S | 16 | K-series | 15.86 | 19.04 | 11.23 |
| Total: | | | 83.29 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

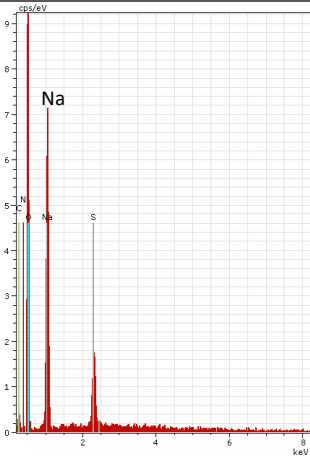
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 5.63 | 9.57 | 13.77 |
| O | 8 | K-series | 34.41 | 58.48 | 63.20 |
| Na | 11 | K-series | 16.02 | 27.22 | 20.48 |
| S | 16 | K-series | 2.78 | 4.73 | 2.55 |
| Total: | | | 58.84 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem



Fragmento de vidro.

Resultado: Não foram encontrados sais.

Amostragem



Verso de vidro colhido no pavimento.

SEM/EDS

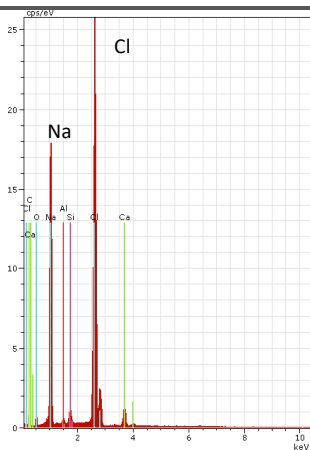


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Si, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 8.08 | 8.64 | 17.28 |
| O | 8 | K-series | 10.64 | 11.37 | 17.08 |
| Na | 11 | K-series | 28.85 | 30.83 | 32.22 |
| Al | 13 | K-series | 0.50 | 0.53 | 0.47 |
| Si | 14 | K-series | 1.26 | 1.35 | 1.15 |
| Cl | 17 | K-series | 41.01 | 43.82 | 29.71 |
| Ca | 20 | K-series | 3.24 | 3.46 | 2.08 |
| Total: | | | 93.57 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

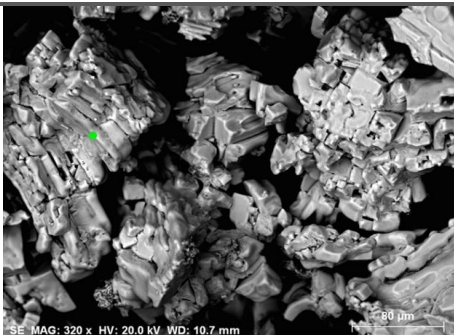


Concreções salinas no painel à esquerda do altar, junto à Sacristia.

SEM/EDS

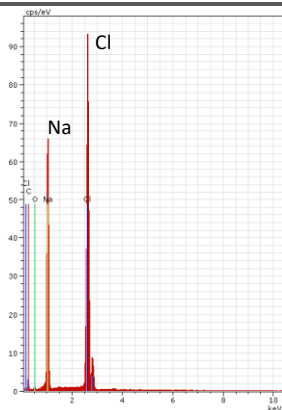


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Si, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 16.26 | 17.88 | 33.70 |
| O | 8 | K-series | 3.51 | 3.86 | 5.47 |
| Na | 11 | K-series | 28.55 | 31.39 | 30.91 |
| Cl | 17 | K-series | 42.63 | 46.87 | 29.93 |
| Total: | | | 90.96 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Convento Nossa Senhora da Estrela
Hospital Militar Principal

Ficha nº. L/7



Inspeção
Maio/ 2014

**Data de produção
dos azulejos (século)**
XVIII

**Localização dos
azulejos**
Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Calçada da Estrela; 38°42'49,46" N; 9°09'31,53"O

Padrão de degradação

Perda de vidro nas arestas e vértices;

Características de cristalização de sais

Crostras.

Conjunto



O estudo incidiu em dois painéis que apresentavam degradação na metade superior, sendo a perda de vidro feita a partir das arestas e vértices com desagregação da chacota.



Perda de vidrado e algumas eflorescências de sais.



Desagregação da chacota.

Amostragem



Crosta salina (chacota).

SEM/EDS

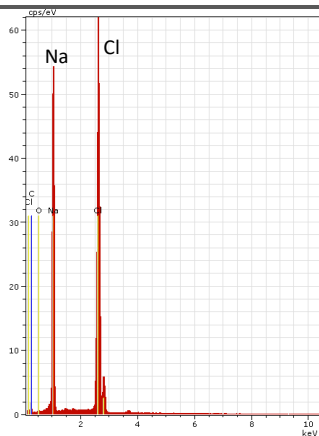


Mapa de análise elemental por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 44.24 | 45.99 | 30.04 |
| Na | 11 | K-series | 33.96 | 35.30 | 35.57 |
| C | 6 | K-series | 14.62 | 15.20 | 29.31 |
| O | 8 | K-series | 3.38 | 3.51 | 5.08 |
| Total: | | | 96.19 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Igreja de Nossa Senhora da Quietação
Mosteiro das Flamengas

Ficha nº. L/8



Inspeção

Março /2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Rua 1º de Maio; 38°42'14,97"N; 9°10'44,22"O

Padrão de degradação

Delaminação do vidrado sem chacota aderente.

Desagregação da chacota.

Características de cristalização de sais

Pústula.

Sem eflorescências.

Conjunto



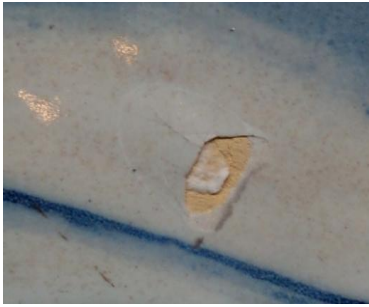
O conjunto encontra-se em muito bom estado de conservação, excetuando alguns azulejos num painel à esquerda do altar.

Na metade inferior do painel alguns azulejos com falhas de vidrado e chacota em desagregação. Encontrou-se ainda uma pústula de sal num pequeno empolamento de vidrado.



Desagregação da chacota e vestígios castanhos de algum produto aplicado sobre as áreas danificadas.

Amostragem

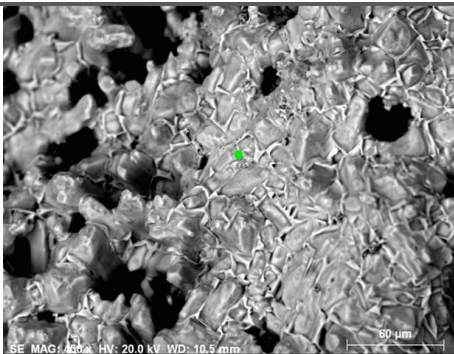


Pústula (↑≈70cm).

SEM/EDS

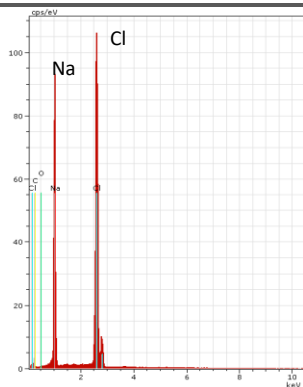


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio

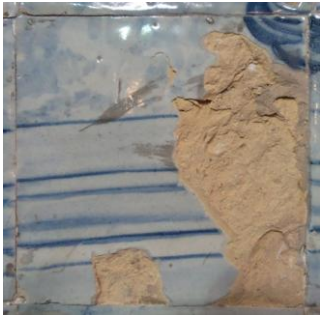


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 21.25 | 22.16 | 39.78 |
| O | 8 | K-series | 2.70 | 2.82 | 3.79 |
| Na | 11 | K-series | 31.36 | 32.70 | 30.67 |
| Cl | 17 | K-series | 40.60 | 42.33 | 25.75 |
| Total: | | | 95.90 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

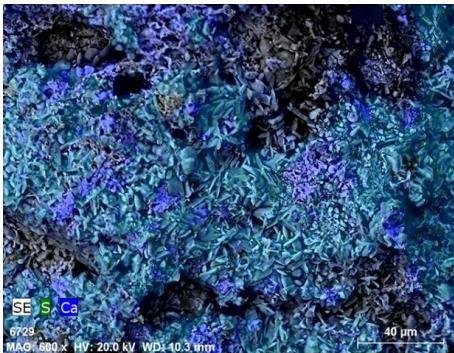
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

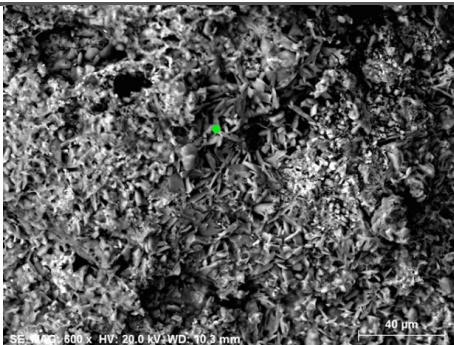


Verso de um fragmento de vidro.

SEM/EDS

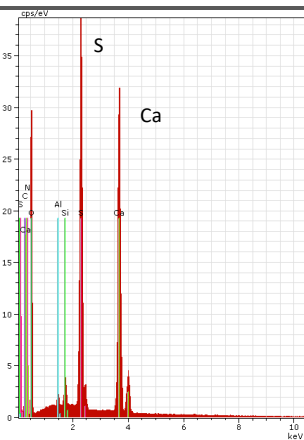


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|--------------|
| C | 6 | K-series | 4.44 | 4.25 | 7.07 |
| O | 8 | K-series | 60.14 | 57.52 | 71.79 |
| Al | 13 | K-series | 0.44 | 0.42 | 0.31 |
| Si | 14 | K-series | 0.91 | 0.87 | 0.62 |
| S | 16 | K-series | 15.23 | 14.56 | 9.07 |
| Ca | 20 | K-series | 23.40 | 22.38 | 11.15 |
| Total: | | | 104.57 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Convento da Graça
Quartel da Graça

Ficha nº. L/9



Inspeção
Julho/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)
XVII
XVIII

Localização dos azulejos
Interior (XVII)
Exterior (XVIII)

Localidade: Lisboa

Coordenadas: Largo da Graça; 38°43'02,45" N; 9°07'49,91" O

Padrão de degradação

Interior e exterior: Perda de vidro a partir dos vértices e arestas; delaminação do vidro sem chacota aderente.

Exterior: Danos coincidentes com defeitos de fabrico

Condições características de cristalização de sais

Interior: Concreções.

Exterior: Sem eflorescências.

Conjunto



O estudo incidiu nos painéis do século XVIII aplicados no mirante exterior e no lambrim de padronagem azul e branco que decoram os vãos da escadaria interior.





A perda de vidrado ocorre a partir das arestas e com maior incidência nas verticais.



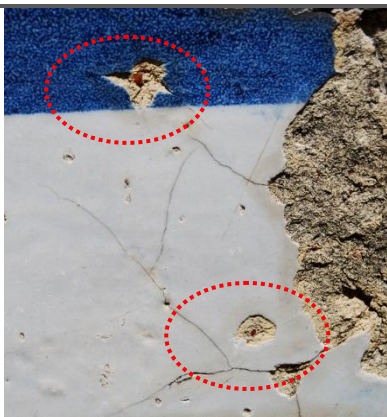
A perda de vidrado ocorre sem chacota aderente e sobre a superfície cerâmica, algumas crostas salinas.



Cristalização de sais através do craquelé.



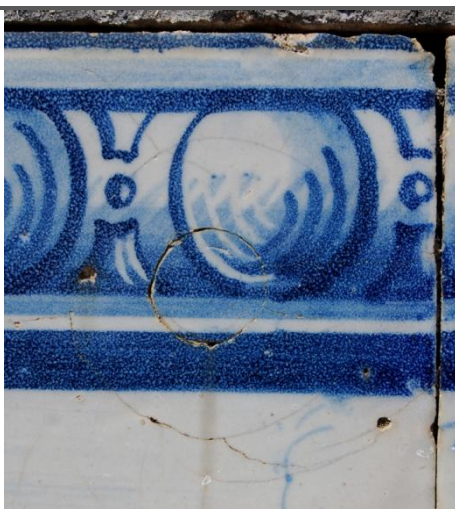
Chacota pontuada de inclusões vermelhas coincidentes com falhas de vidrado.



Inclusões vermelhas coincidentes com falhas de vidrado.



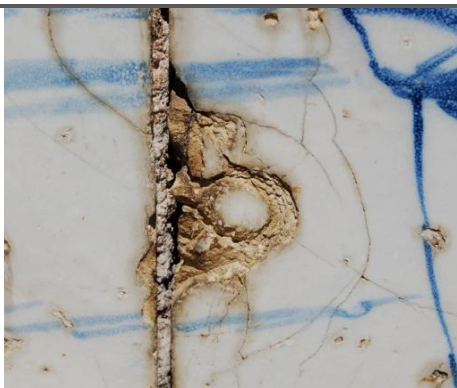
Outros defeitos de fabrico, como por exemplo os poros, parecem contribuir com a degradação. Empolamento cónico do vidrado a partir de um poro (situação idêntica no Claustro do MNAz, Ficha L/5).



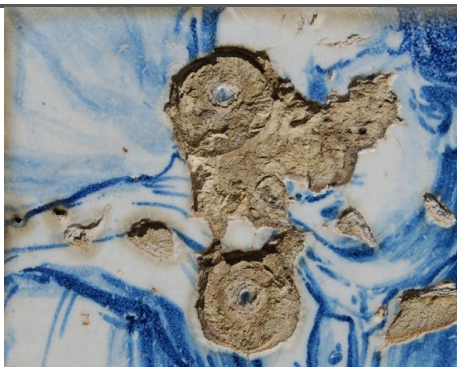
Fissuração circular possivelmente com origem no suporte. Esta forma de degradação muito encontrada neste conjunto.



Padrão de fissuração circular no centro do azulejo.



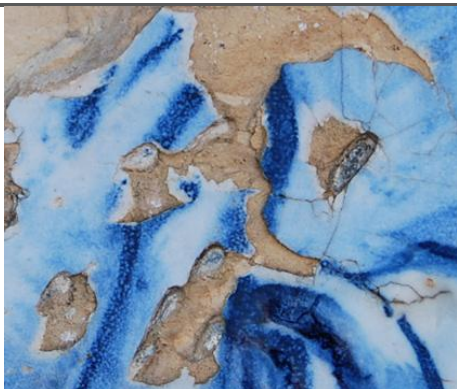
Fissuração circular próximo da aresta, com propagação para o interior do azulejo.



Perda de vidro de geometria circular caracterizada por uma "ilha" de vidro ao centro.



Danos por vandalismo.



Propagação de fissuras na chacota e vidro a partir de pequenas porções ovais de vidro.



Azulejos de topo com chacota pulverulenta.

Amostragem



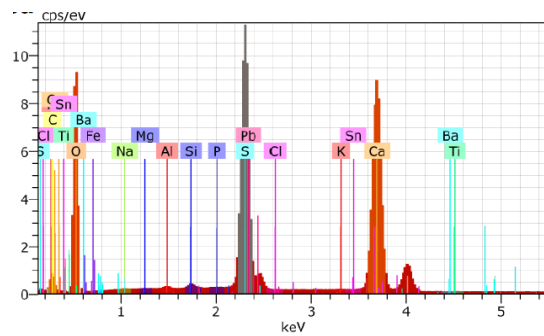
Eflorescências de sais (↑60cm).

SEM/EDS

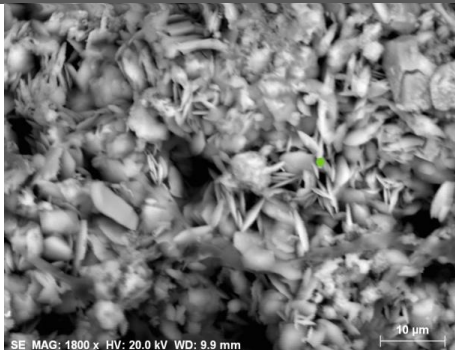


Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

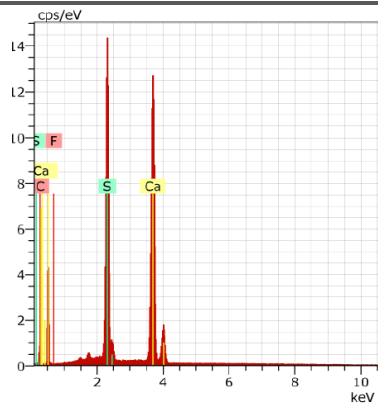


Espectro da análise elemental por EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| Element | Series | unn. [wt.%] | norm. [wt.%] | Atom. [at.%] |
|---------|----------|-------------|--------------|--------------|
| Oxygen | K-series | 35.71 | 45.33 | 65.61 |
| Calcium | K-series | 27.83 | 35.32 | 20.41 |
| Sulfur | K-series | 15.24 | 19.35 | 13.97 |
| Total: | | 78.79 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem



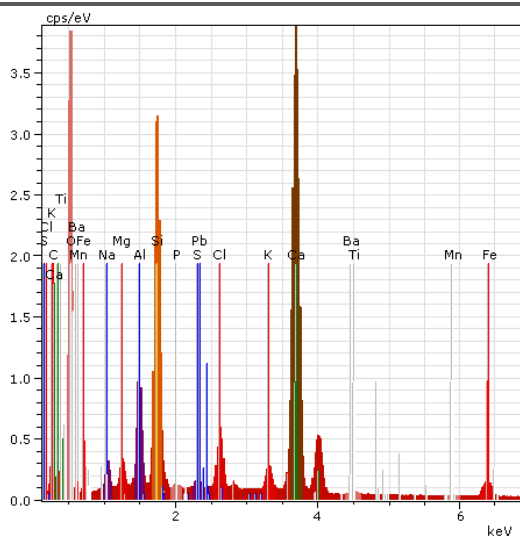
Chacota pulverulenta.

SEM/EDS



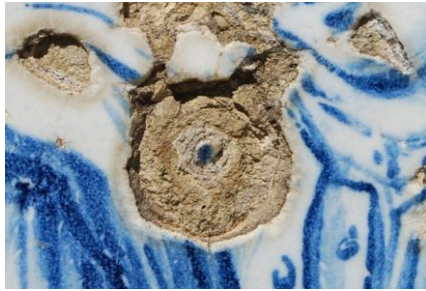
Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).

Resultado: sem sais associados



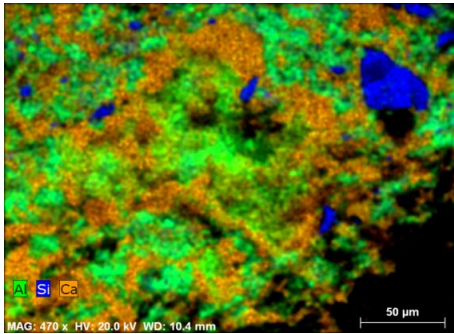
Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem

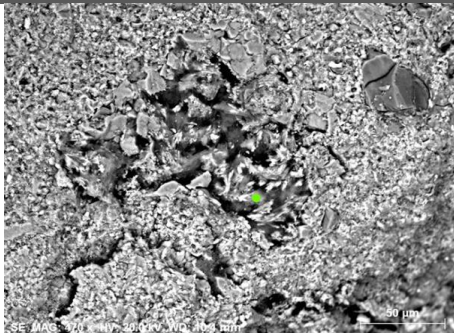


Chacota (↑80cm).

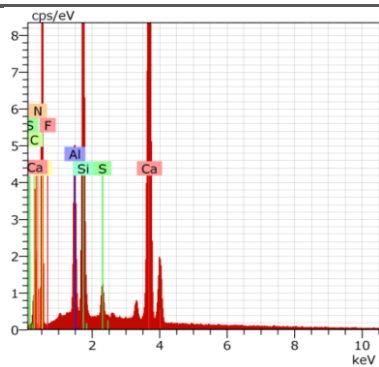
SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Al, Si, Ca).



Análise pontual por EDS.



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 51.18 | 52.76 | 68.08 |
| Ca | 20 | K-series | 27.05 | 27.89 | 14.36 |
| Si | 14 | K-series | 8.29 | 8.55 | 6.28 |
| Al | 13 | K-series | 4.55 | 4.70 | 3.59 |
| C | 6 | K-series | 2.79 | 2.88 | 4.95 |
| K | 19 | K-series | 0.85 | 0.88 | 0.46 |
| S | 16 | K-series | 0.83 | 0.85 | 0.55 |
| F | 9 | K-series | 0.61 | 0.63 | 0.68 |
| N | 7 | K-series | 0.47 | 0.49 | 0.72 |
| Na | 11 | K-series | 0.29 | 0.30 | 0.27 |
| Cl | 17 | K-series | 0.09 | 0.10 | 0.06 |
| Total: | | | 97.00 | 100.00 | 100.00 |

Espectro da análise elementar por EDS

Tabela da análise pontual por EDS.

Capela do Paço de Massarelos

Ficha nº. L/10



<http://www.fcbraganca.pt/fundacao/patrimonio/mass/01.htm> [05/09/2014]

Localidade: Lisboa, Caxias

Coordenadas: Rua Dr. Jorge Rivotti; 38°41'57,29" N; 9°16'24,30" O

Inspeção:

Agosto/ 2007

Julho/ 2013

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Padrão de degradação

Perda de vidro a partir das arestas;

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

Eflorescências em filamentos finos, longos, macios e encaracolados.

Conjunto

A sede da Fundação Casa de Bragança está instalada desde 1994 no imóvel adquirido pela família real para dar apoio ao Palácio Real de Caxias¹. O estudo incidiu nos painéis de azulejos do século XVIII que decoram o interior da capela e que representam cenas da vida da Virgem.

Embora o conjunto pareça em bom estado existem áreas localizadas onde a deterioração é evidente.



Degradação localizada a cerca de 1 metro de altura.

¹ http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=11639 [19/09/2014].



As eflorescências nos azulejos próximos do rodapé surgem na forma de crosta e filamentosa nas linhas de fissura no vidrado e juntas [ano 2013].

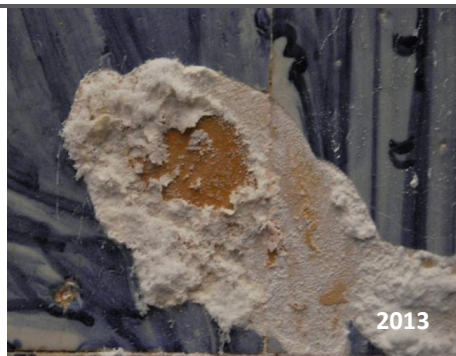


A uma cota mais alta há abundância de eflorescências nas juntas e na chacota que acompanham o destacamento do vidrado [ano 2007].



As superfícies fissuradas, que em 2007 eram demarcadas por eflorescências, corresponderam no ano de 2013 à área sem vidrado.



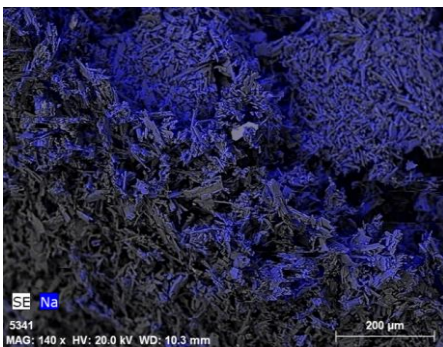


Amostragem

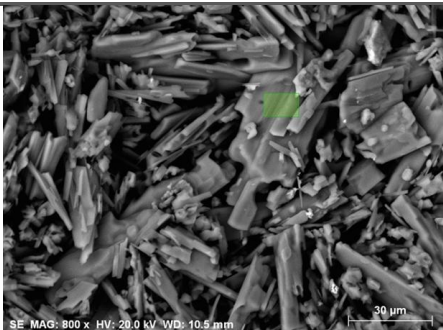


Crosta salina (azulejo próximo do pavimento).

SEM/EDS

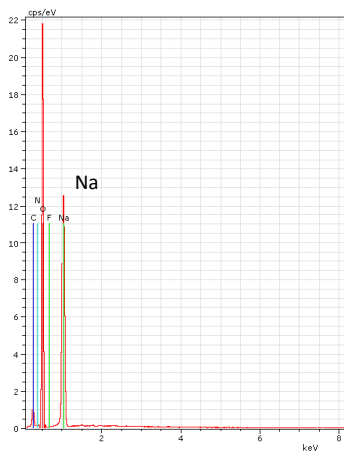


O mapa de análise elemental por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | C Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 85.27 | 60.38 | 63.22 |
| Na | 11 | K-series | 39.18 | 27.74 | 20.21 |
| C | 6 | K-series | 16.78 | 11.88 | 16.57 |
| Total: | | | 141.23 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

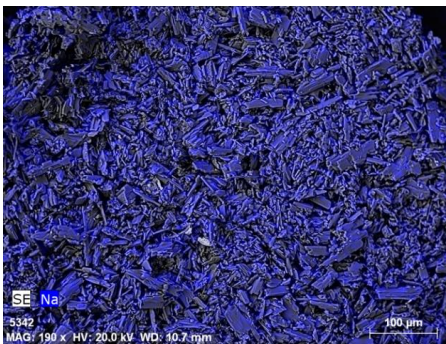
Espectro da análise elemental por EDS

Amostragem

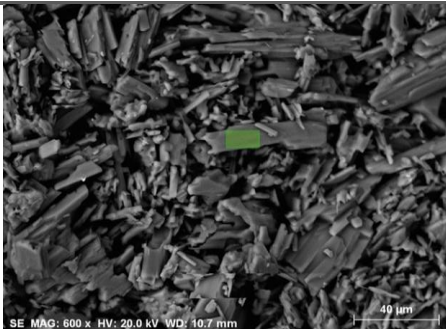


Eflorescências ($\uparrow \approx 1m$).

SEM/EDS

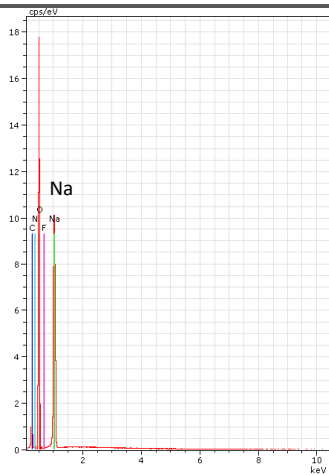


O mapa de análise elemental por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio

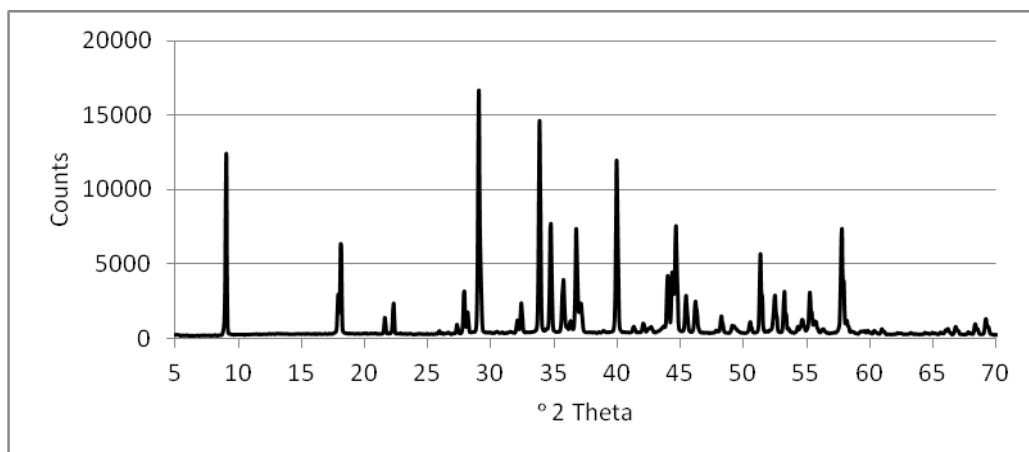


| El | AN | Series | unn. [wt.%] | norm. [wt.%] | Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|--------------|--------------|
| O | 8 | K-series | 76.38 | 59.95 | 62.43 |
| Na | 11 | K-series | 34.60 | 27.16 | 19.68 |
| C | 6 | K-series | 16.43 | 12.89 | 17.89 |
| Total: | | | 127.40 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS

XRD



Resultado: Trona. Todos os picos presentes correspondem ao diagrama da trona.

Palácio Real de Caxias
Paço Real de Caxias

Ficha nº. L/11



Inspeção

Junho/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior e Exterior

Localidade: Lisboa, Caxias

Coordenadas: Estrada Gibalta. 38°41'59,49" N;97°16'26,74"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado;

Associação com defeitos de fabrico;

Delaminação do vidrado sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

Sem eflorescências.

Conjunto



O palácio Real de Caxias era a antiga residência de verão da família real com relação com a casa de Massarelos onde atualmente funciona a sede da Fundação da Casa de Bragança. É pertença do Estado-maior do Exército e encontra-se devoluto.

Interior com alguns azulejos policromos da Real Fábrica do Rato.

A fachada do alpendre é integralmente revestida com painéis figurativos a azul e branco do século XVIII, em mau estado de conservação.



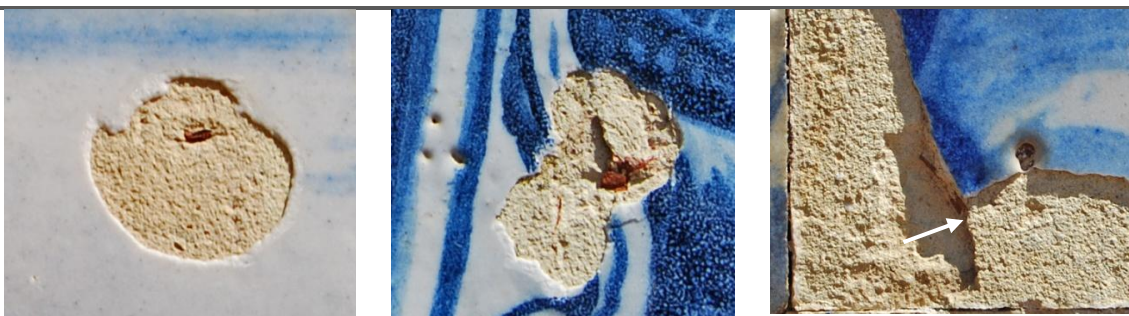
Degradação acentuada na área inferior do painel.



Exfoliação da chacota, destacamento de vidro sem chacota aderente e azulejo muito fraturado.



Painel do exterior:
Perda de vidro a partir dos vértices e arestas.



Alguns defeitos de fabrico são coincidentes com falhas de vidro através de poros, inclusões vermelhas ou camadas de barro vermelho na espessura da chacota



Degradação acentuada dos azulejos no topo do revestimento (semelhante ao encontrado no Quartel da Graça, ficha L/9).



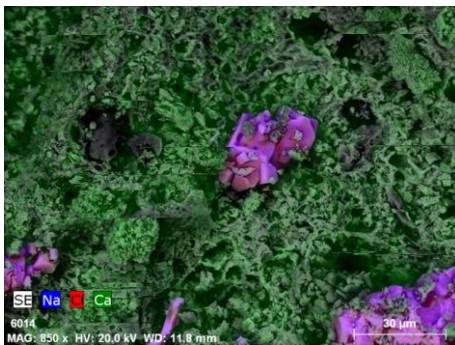
Colonização biológica de coloração acastanhada na interface vidrado/chacota.

Amostragem

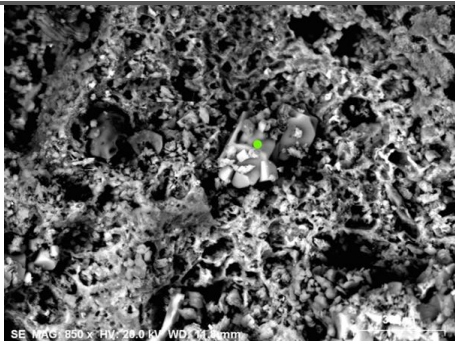


Chacota (interior).

SEM/EDS

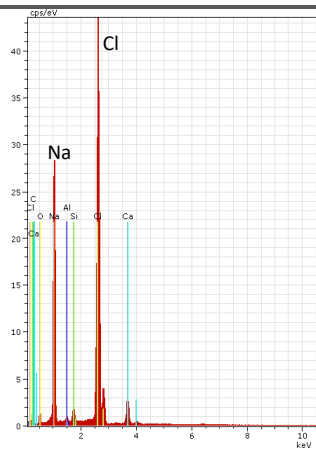


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 34.94 | 36.43 | 21.29 |
| Na | 11 | K-series | 23.33 | 24.33 | 21.93 |
| C | 6 | K-series | 21.24 | 22.15 | 38.22 |
| O | 8 | K-series | 11.62 | 12.12 | 15.70 |
| Ca | 20 | K-series | 3.58 | 3.74 | 1.93 |
| Si | 14 | K-series | 0.87 | 0.90 | 0.67 |
| Al | 13 | K-series | 0.32 | 0.34 | 0.26 |
| Total: | | | 95.91 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

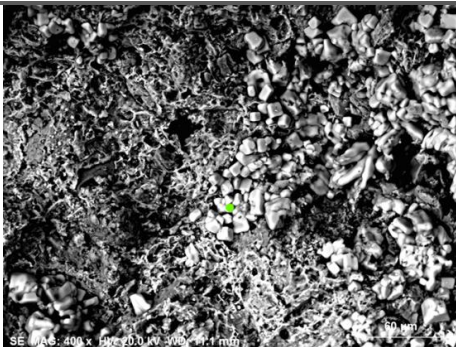


Fragmento do topo do painel.

SEM/EDS



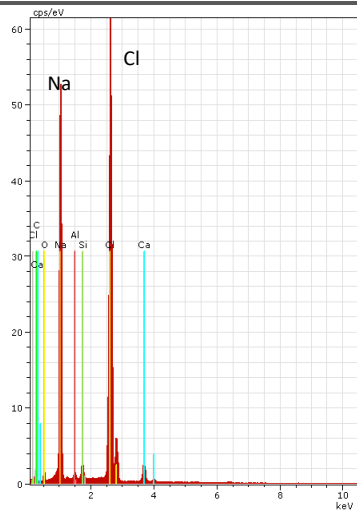
Mapa de análise elementar por EDS (Na, Si, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio

Só se identificaram sais neste fragmento.



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 39.93 | 42.82 | 29.05 |
| Na | 11 | K-series | 31.99 | 34.31 | 35.89 |
| O | 8 | K-series | 9.19 | 9.86 | 14.82 |
| C | 6 | K-series | 7.95 | 8.53 | 17.07 |
| Ca | 20 | K-series | 2.52 | 2.70 | 1.62 |
| Si | 14 | K-series | 1.09 | 1.17 | 1.00 |
| Al | 13 | K-series | 0.57 | 0.62 | 0.55 |
| Total: | | | 93.25 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

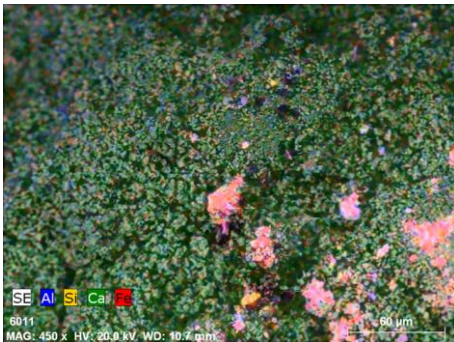
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

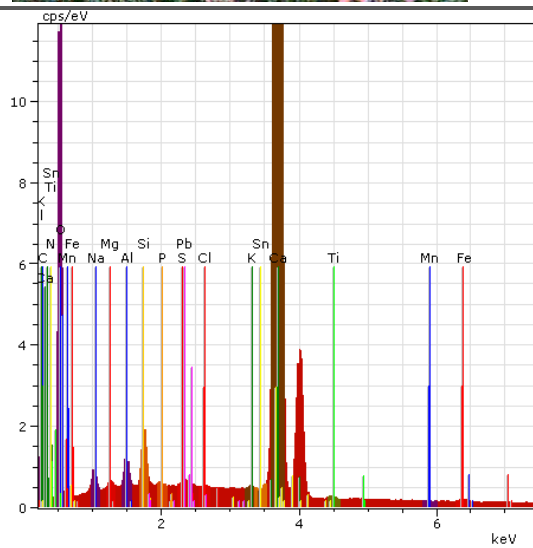


Argamassa.

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Al, Si, Ca, Fe).



Espectro da análise elementar por EDS. Não foram encontrados sais

Igreja de São Julião

Ficha nº. L/12



(Imagem: http://pt.wikipedia.org/wiki/Igreja_de_S%C3%A3o_Jul%C3%A3o_de_Set%C3%BAbal)
[12/12/2014]

Inspeção

Novembro/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Setúbal

Coordenadas: Praça de Bocage. 38°31'26,06''N; 8°53'33,68''O

Padrão de degradação

Perda de vidro nos vértices e arestas;

Desagregação da chacota por exfoliação.

Conjunto



Decorado com painéis de azulejo do período neoclássico, com emolduramento policromo recortado. Em alguns casos, a perda de vidro é limpa e os danos na chacota são através da desagregação por exfoliação.

As áreas inferiores com perda de vidro e chacota a partir dos cantos e arestas, predominantemente verticais.



Perda de vidro com maior tendência nas arestas verticais.



Perda de vidro e desagregação da chacota com início nos vértices.



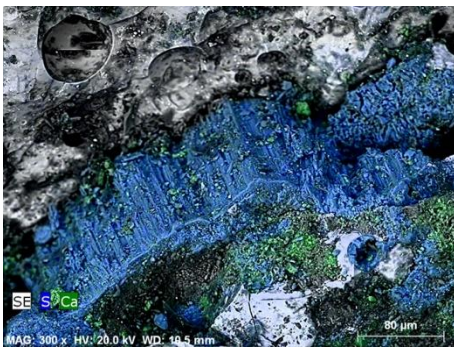
Perda de vidro sem chacota aderente.

Amostragem

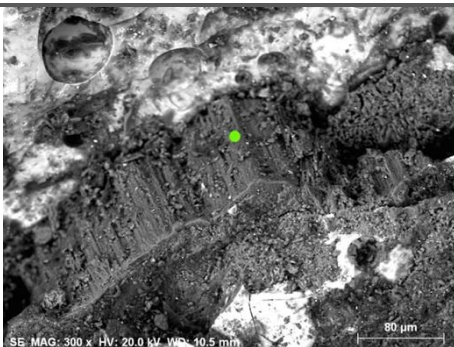


Fragmento.

SEM/EDS

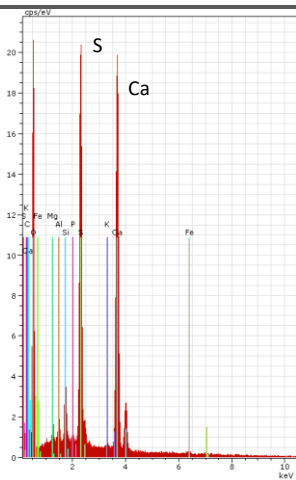


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 21.53 | 34.31 | 61.17 |
| Mg | 12 | K-series | 0.65 | 1.03 | 0.91 |
| Al | 13 | K-series | 0.63 | 1.01 | 0.80 |
| Si | 14 | K-series | 1.39 | 2.22 | 1.69 |
| P | 15 | K-series | 0.21 | 0.34 | 0.24 |
| S | 16 | K-series | 12.36 | 19.70 | 13.16 |
| K | 19 | K-series | 0.39 | 0.62 | 0.34 |
| Ca | 20 | K-series | 25.22 | 40.20 | 21.48 |
| Fe | 26 | K-series | 0.35 | 0.57 | 0.22 |
| Total: | | | 62.74 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

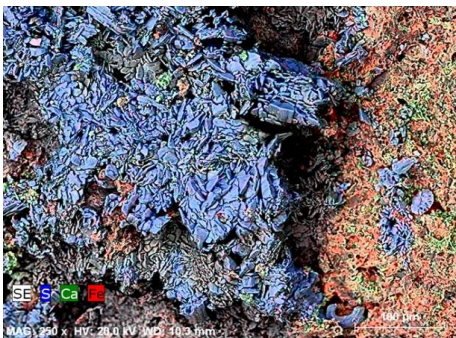
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

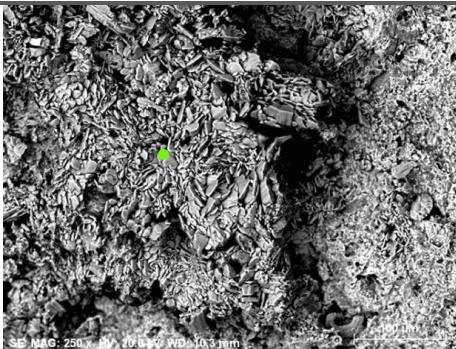


Fragmento com cristalizações entre camadas de chacota.

SEM/EDS

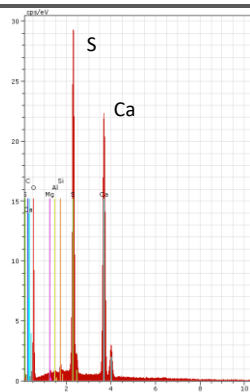


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca, Fe).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 5.16 | 8.17 | 21.30 |
| Mg | 12 | K-series | 0.09 | 0.14 | 0.19 |
| Al | 13 | K-series | 0.08 | 0.13 | 0.15 |
| Si | 14 | K-series | 0.32 | 0.51 | 0.57 |
| S | 16 | K-series | 21.56 | 34.14 | 33.34 |
| Ca | 20 | K-series | 35.93 | 56.90 | 44.46 |
| Total: | | | 63.15 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Sé de Setúbal

Igreja de Santa Maria da Graça

Ficha nº. L/13



(Foto: Delgado Rodrigues)

Inspeção

Novembro/ 2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Setúbal

Coordenadas: Rua de Santa Maria. 38°31'27,84"N; 8°53'16,08"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado e chacota;

Perda alveolar da chacota nos vértices e arestas.

Características de cristalização de sais

Sem eflorescências.

Conjunto



Interior decorado com painéis de azulejo do período neoclássico, com emolduramento policromo recortado. Um dos painéis próximo da entrada, mostra degradação na metade superior do revestimento com alguns elementos já sem vidrado. Os danos iniciam-se nos vértices prolongando-se para as arestas. A chacota mostra degradação alveolar.



Amostragem

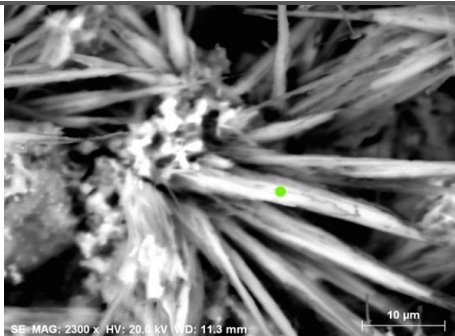


Fragmento.

SEM/EDS

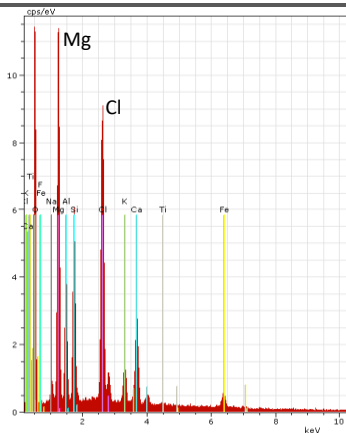


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, Cl, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] | Error |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|-------|
| O | 8 | K-series | 35.04 | 50.04 | 65.50 | |
| Na | 11 | K-series | 0.75 | 1.06 | 0.97 | |
| Mg | 12 | K-series | 10.01 | 14.29 | 12.32 | |
| Al | 13 | K-series | 3.44 | 4.91 | 3.81 | |
| Si | 14 | K-series | 4.22 | 6.02 | 4.49 | |
| Cl | 17 | K-series | 9.08 | 12.97 | 7.66 | |
| K | 19 | K-series | 1.47 | 2.09 | 1.12 | |
| Ca | 20 | K-series | 4.26 | 6.09 | 3.18 | |
| Ti | 22 | K-series | 0.08 | 0.11 | 0.05 | |
| Fe | 26 | K-series | 1.70 | 2.42 | 0.91 | |
| Total: | | | 70.03 | 100.00 | 100.00 | |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Ermida de Santo António
Quinta do Pátio de Água

Ficha nº. L/14



Inspeção
Agosto/ 2015

**Data de produção
dos azulejos (século)**
XVIII

**Localização dos
azulejos**
Interior

Localidade: Montijo

Coordenadas: Avenida dos Pescadores, nº 78, [38.706972° N; 8.977495° O](#)

Padrão de degradação

Perda de vidro predominantemente ao centro e em grande extensão;

Perda de vidro ao centro em forma de pontos;

A primeira perda de vidro mostra chacota lisa.

Características de cristalização de sais

Eflorescências quebradiças;

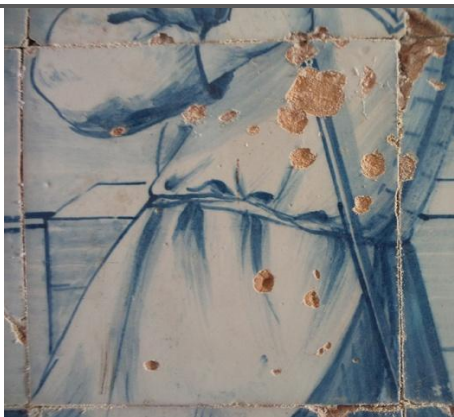
Cristais arenosos;

Concreções.

Conjunto



Nave decorada por painéis que representam a vida de Santo António, a azul e branco com moldura rocaille. A inexistência de fiadas de azulejos que afetam a metade superior dos painéis conferem ao conjunto a imagem de ruína. As áreas correspondentes aos azulejos em falta encontram-se rebocadas com argamassa de cimento Portland.



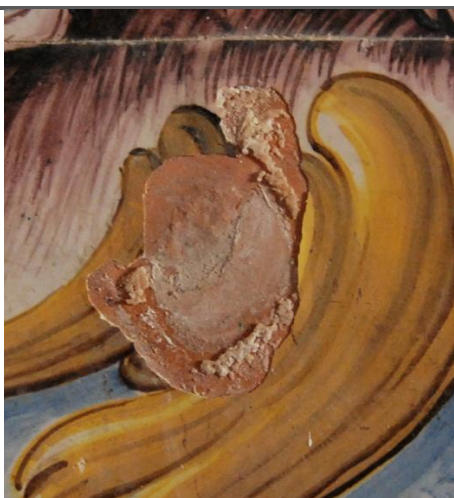
Perda de vidro predominantemente ao centro e em pontos. Algumas eflorescências nas linhas de junta e craquelé.



Grandes falhas de vidro ao centro com chacota lisa.

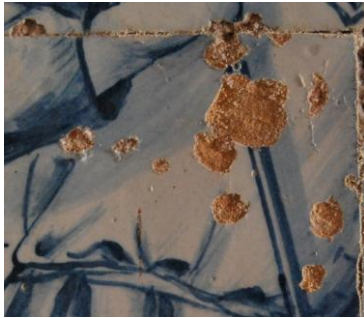


Eflorescências filamentosas e quebradiças concentradas na periferia do vidro remanescente.



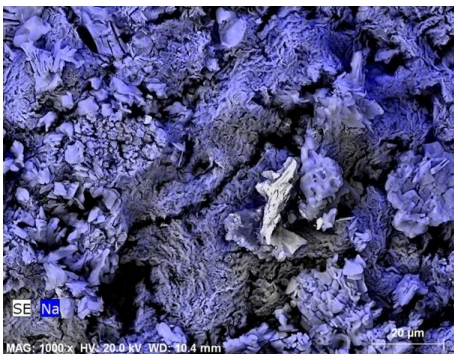
Concreções salinas e destacamento de vidro sem chacota aderente.

Amostragem

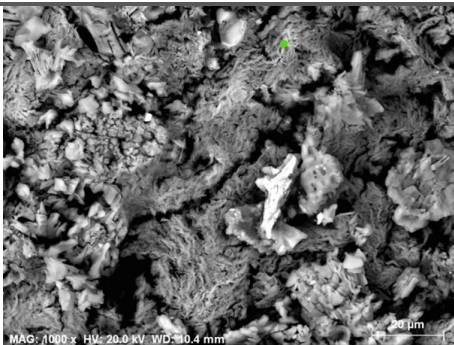


Eflorescências.

SEM/EDS

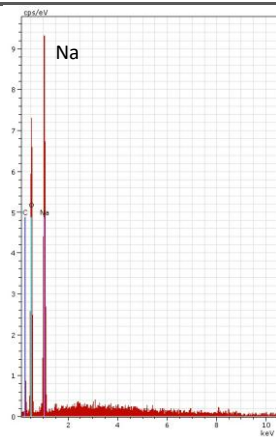


Mapa de análise elementar por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio (provavelmente trona, confirmada por XRD em casos análogos)



Spectrum: Acquisition

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Na | 11 | K-series | 7.72 | 100.00 | 100.00 |
| Total: | | | 7.72 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

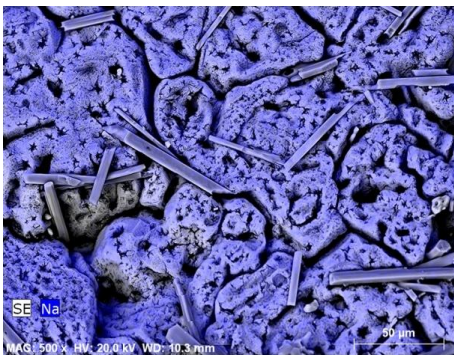
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

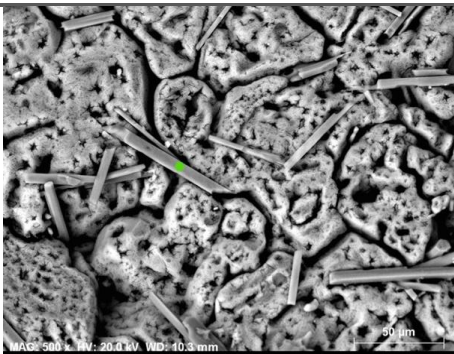


Eflorescências.

SEM/EDS

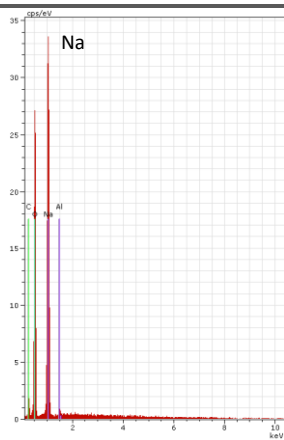


Mapa de análise elementar por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio (provavelmente trona, confirmada por XRD em casos análogos)



Spectrum: Acquisition

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Na | 11 | K-series | 20.97 | 96.16 | 96.71 |
| Al | 13 | K-series | 0.84 | 3.84 | 3.29 |
| Total: | | | 21.81 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Ermida de Nossa Senhora da Paz

Ficha nº. 1/7



Inspeção

Março/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Exterior

Localidade: Montemor-o-Novo

Coordenadas: Praça Cândido dos Reis. 38°38'42,19" N;8°12'55,19" O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir das arestas e centro;

Associação com defeitos de fabrico;

Delaminação do vidrado sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

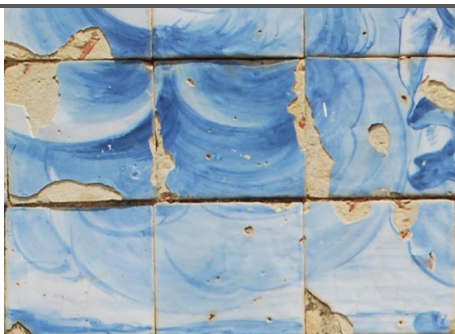
Sem eflorescências.

Conjunto



Registo do século XVIII representando Nossa Senhora da Paz, datado de 1729 em muito mau estado de conservação.

A perda de vidrado ocorre a partir das arestas e centro com grandes empolamentos.



As inúmeras inclusões na chacota revelam uma tecnologia de fabricação deficiente.

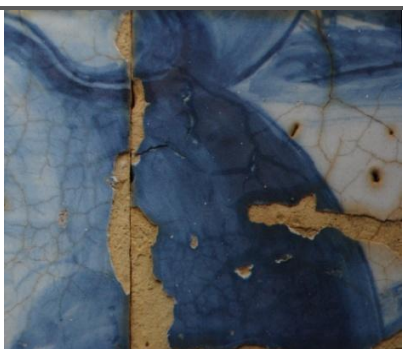


Correspondência das falhas de vidro com inclusões vermelhas.



O craquelé é uma patologia comum nestes azulejos, com linhas de coloração acastanhada ou escurecida.

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

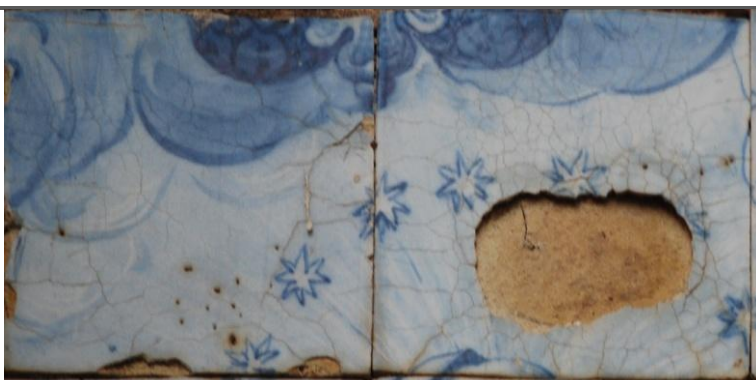


Escurecimento das linhas de craquelé.





Linhas de craquelé com propagação vertical na chacota.



As linhas de craquelé do azulejo mais danificado (direita) prolongam-se para o azulejo limítrofe. A área central sem vidro parece corresponder à maior rede fissural.



Degradação circular e progressiva ao centro.

Amostragem

Não foi possível o acesso ao painel.

Igreja da Misericórdia de Tavira

Ficha nº. L/15



Inspeção

Agosto/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Tavira

Coordenadas: Largo da Misericórdia. 37°07'32 N; 7°39'02 O

Padrão de degradação

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

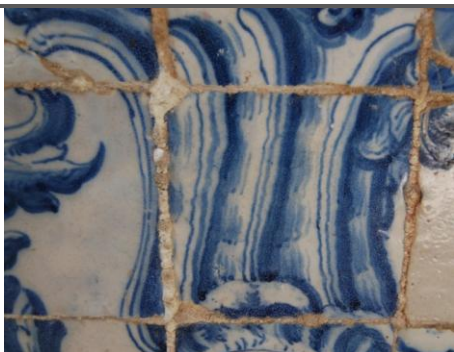
Concreções.

Conjunto

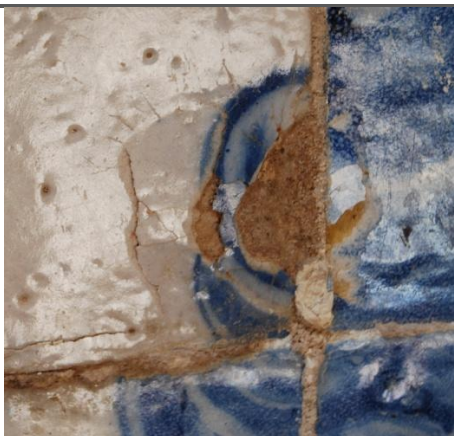


O estudo incidiu em dois pequenos painéis de azulejo do século XVIII que ladeiam a escadaria de acesso ao altar. Os restantes painéis que decoram a igreja não foram contemplados por terem sido restaurados recentemente.

Os azulejos com mais danos ficam situados mais próximos do pavimento onde é possível verificar a perda de vidro. As juntas entre azulejos apresentam concreções salinas.



Concreções nas juntas dos azulejos.



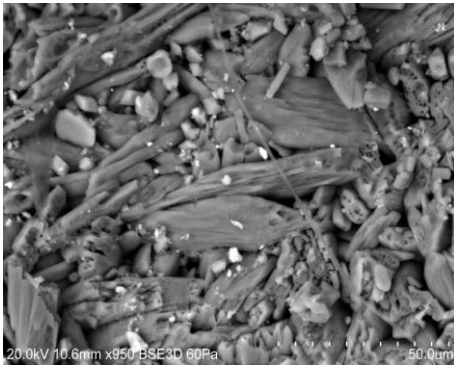
O destacamento é feito por empolamento e fissuração do vidro a partir das juntas. Em alguns casos a chacota apresenta concreções salinas.

Amostragem



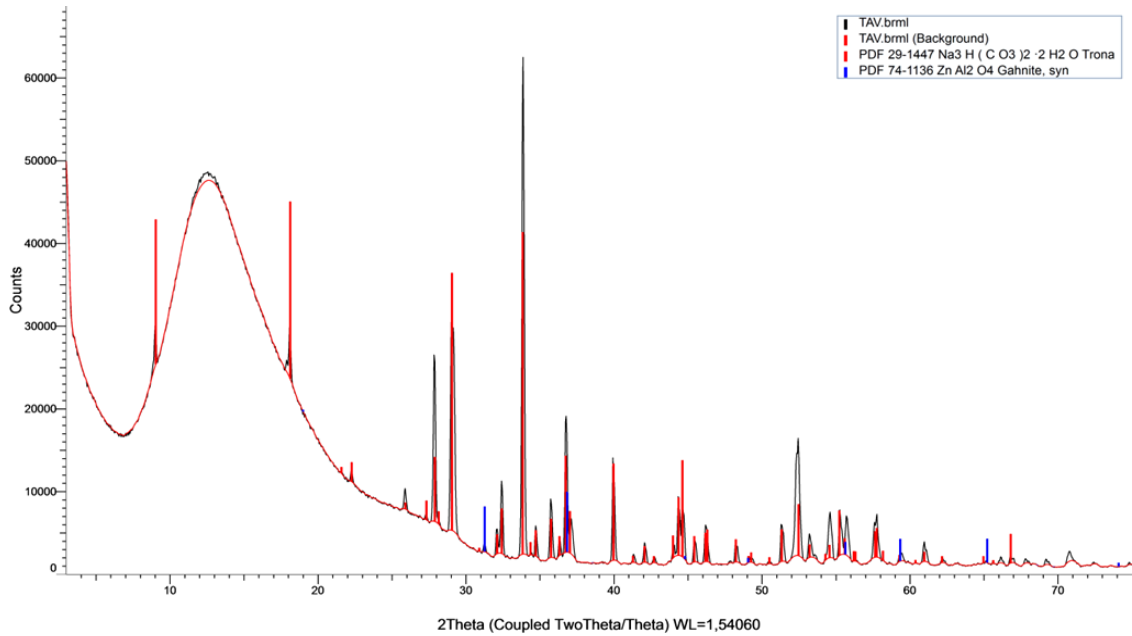
Concreção.

SEM



Microfotografia SEM.

DRX



Resultado: trona.

Capela do Santíssimo Sacramento da Igreja Matriz de Santa Maria do Castelo

Ficha nº. L/16



Inspecção

Agosto/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Tavira, Faro

Coordenadas: Calçada da Galeria; 37°07'32,08"N; 7°39'06,54"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir das arestas e vértices;

Delaminação do vidrado sem chacota aderente;

Desagregação da chacota.

Características de cristalização de sais

Sem eflorescências.

Conjunto



Três paredes integralmente revestidas com painéis de azulejo do século XVIII, evidenciando degradação em duas delas.

É sobre o revestimento azulejar da parede à esquerda que incide o estudo.

A deterioração concentra-se nas paredes laterais e só afeta alguns azulejos.





A exfoliação da chacota é também responsável pela perda de decoração, mas verificou-se que nessas zonas o vidro já estava separado da chacota.



O vidro destaca-se sem chacota aderente e em grandes extensões expondo uma superfície lisa e sem evidência de cristalização de sais. Alguns azulejos perderam a totalidade da camada vítrea.



A exfoliação da chacota parece conduzir ao empolamento e destacamento do vidro.



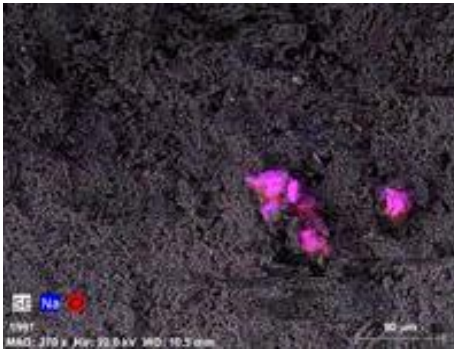
Vidrados em destacamento.

Amostragem

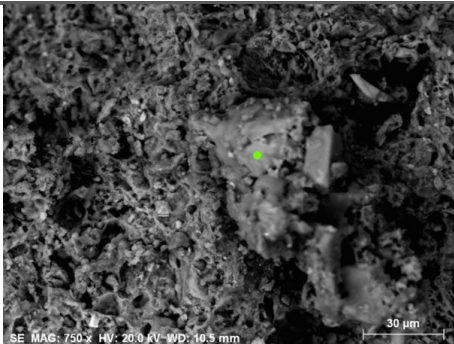


Fragmento de chacota ($\approx \uparrow 3m$).

SEM/EDS

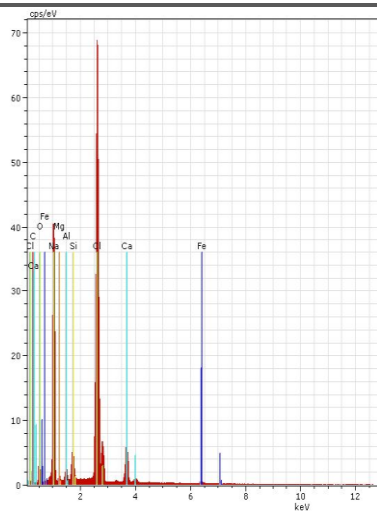


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 35.73 | 45.23 | 30.57 |
| Na | 11 | K-series | 20.59 | 26.07 | 27.17 |
| C | 6 | K-series | 13.65 | 17.28 | 34.47 |
| Ca | 20 | K-series | 5.29 | 6.70 | 4.00 |
| Si | 14 | K-series | 2.03 | 2.57 | 2.19 |
| Al | 13 | K-series | 0.90 | 1.13 | 1.01 |
| Fe | 26 | K-series | 0.61 | 0.78 | 0.33 |
| Mg | 12 | K-series | 0.20 | 0.26 | 0.25 |
| Total: | | | 78.99 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS



Inspeção

Janeiro/ 2013

Data de produção dos azulejos (século)

XVI-XVII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Beja

Coordenadas: Largo da Conceição. 38°00'51,01''N; 7°51'49,96O

Padrão de degradação

Perda de vidrado com incidência ao centro (azulejos brancos);

Perda de vidrado com origem nas arestas (azulejos verdes);

Delaminação do vidrado sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

Concreções.

Conjunto



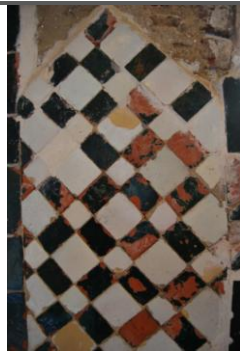
O estudo incidiu no revestimento azulejar de enxaquetados do século XVI-XVII, com decoração a verde e branco, aplicados no claustro.

A perda de vidrado evidencia que nos azulejos com vidrado verde translúcido (óxido de cobre), foi usado um barro vermelho rico em óxido de ferro, contrastando com a cor bege dos azulejos brancos.

A diferença de produção e materiais, bem como a sua localização, parece influenciar o comportamento face à degradação

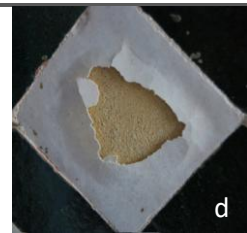
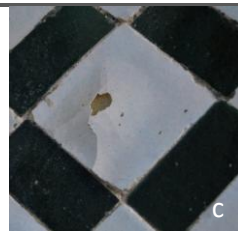
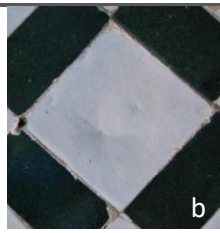


Degradação seletiva dos azulejos com vidrado branco (parede interior).

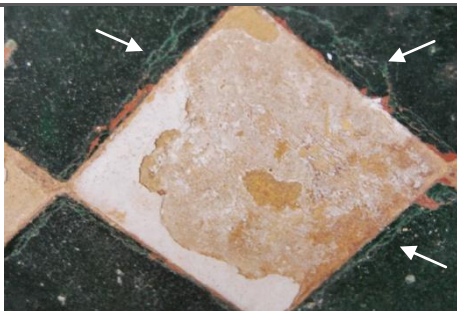


Degradação preferencial nos elementos com vidrado verde (vão entre arcos).

Os azulejos brancos de maiores dimensões, que correspondem aos elementos preferencialmente degradados, apresentam empolamento central do vidrado, muitas vezes de geometria cônica.



Evolução no destacamento de vidrado branco: a) perda de ligação vidrado/chacota; b) aumento cônico do empolamento central; c) perda de vidrado no vértice; d) perda progressiva do vidrado em pequenas tesselas.



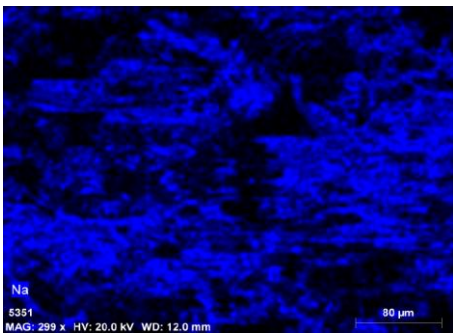
As barras verdes mostram menor resistência nas arestas formando uma orla estriada no vidrado. É de notar que estas frentes de destacamento são coincidentes com as áreas já sem vidrado do azulejo limítrofe. As arestas são correspondem a áreas limítrofes também são. As eflorescências surgem na forma de pequenas e finas concreções na chacota exposta.

Amostragem

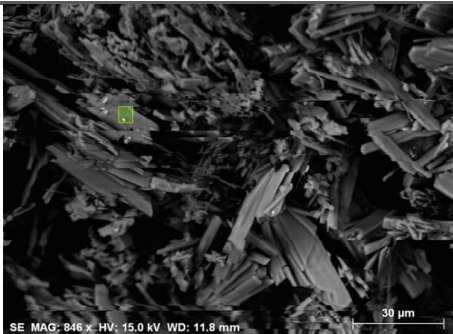


Concreções.

SEM/EDS

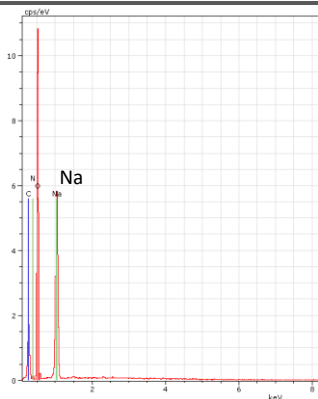


Mapa de análise elementar por EDS (Na).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sódio (provavelmente trona, confirmada por XRD em casos análogos)



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 49.71 | 58.00 | 57.58 |
| C | 6 | K-series | 18.19 | 21.23 | 28.07 |
| Na | 11 | K-series | 17.81 | 20.78 | 14.35 |
| Total: | | | 85.71 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Hospital da Misericórdia de Beja
Hospital Grande de Nossa Senhora da Piedade

Ficha nº. 1/9



http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=750 [04/10/2014]

Localidade: Beja

Coordenadas: Rua D. Manuel I. 38°00'59,72"N; 7°51'57,52"O

Inspeção

Janeiro/ 2013

**Data de produção
dos azulejos (século)**

XIX

**Localização dos
azulejos**

Interior

Padrão de degradação

Perda de vidro;

Delaminação do vidro sem chacota aderente.

Características de cristalização de sais

Sem eflorescências.

Conjunto



Silhar de azulejos do século XIX em muito mau estado de conservação.

A perda de decoração verifica-se sem serem visíveis quaisquer manifestações salinas a partir dos cantos e arestas. O vidro destaca-se limpo e em pequenas tesselas com correspondência ao craquelé.

Superfície molhada pela condensação.

Amostragem



Fragmento de vidro em destacamento.

SEM/EDS

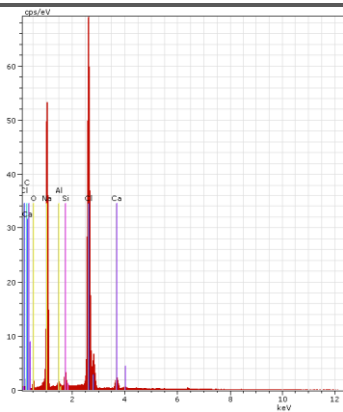


Mapa de análise elementar por EDS (Na, Cl e Ca).



Análise pontual por EDS

Resultado provável: Cloreto de sódio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cl | 17 | K-series | 41.98 | 45.30 | 31.06 |
| Na | 11 | K-series | 30.24 | 32.63 | 34.50 |
| O | 8 | K-series | 8.93 | 9.64 | 14.65 |
| C | 6 | K-series | 7.72 | 8.33 | 16.86 |
| Ca | 20 | K-series | 2.26 | 2.44 | 1.48 |
| Si | 14 | K-series | 1.00 | 1.08 | 0.93 |
| Al | 13 | K-series | 0.53 | 0.57 | 0.51 |
| Total: | | | 92.67 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.

Convento ou Mosteiro de São Bernardo

Ficha nº. I/10



Inspeção

Janeiro/ 2013

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Portalegre

Coordenadas: Avenida Jorge Robinson. 39°17'47,02''N; 7°25'36,08''W

Padrão de degradação

Perda de vitrado a partir das arestas;
Delaminação do vitrado sem chacota aderente;
Desagregação da chacota.

Condições características de cristalização de sais

Concreções;
Subflorescências.

Conjunto



O estudo incidiu nas albarradas e painéis figurativos que decoram o interior do edifício convertido a quartel em 1910. Os azulejos mostram destacamento de vitrado a partir das arestas e em alguns casos subflorescências. O vitrado solta-se em grandes extensões e detetaram-se algumas crostas salinas.





Perda de vidrado a partir das arestas no topo de um dos painéis figurativos.



Perda de vidrado a partir das arestas nas albarradas.



Concreção salina formada na interface vidro/chacota e extenso destacamento de vidrado.



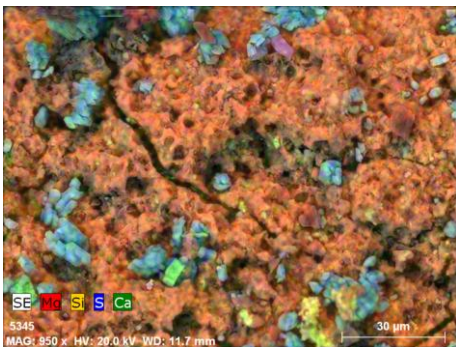
Desagregação da chacota acompanhada de subflorescências.

Amostragem

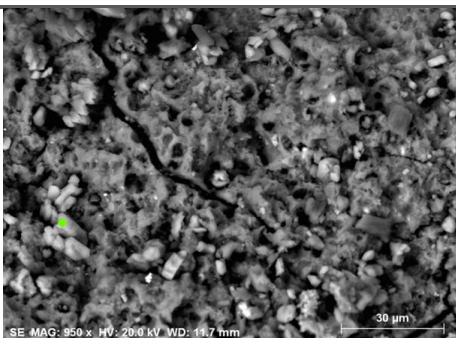


Crosta salina ($\approx \uparrow 1,20\text{m}$).

SEM/EDS

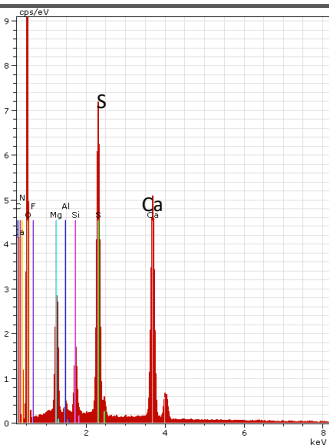


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

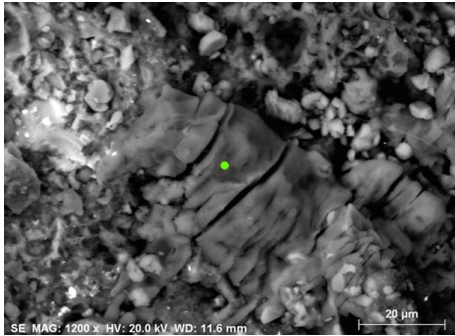


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 75.13 | 61.41 | 70.20 |
| Ca | 20 | K-series | 16.39 | 13.40 | 6.11 |
| S | 16 | K-series | 11.90 | 9.73 | 5.55 |
| C | 6 | K-series | 10.66 | 8.71 | 13.26 |
| Mg | 12 | K-series | 5.68 | 4.64 | 3.49 |
| Si | 14 | K-series | 2.10 | 1.71 | 1.12 |
| Al | 13 | K-series | 0.49 | 0.40 | 0.27 |
| Total: | | | 122.34 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

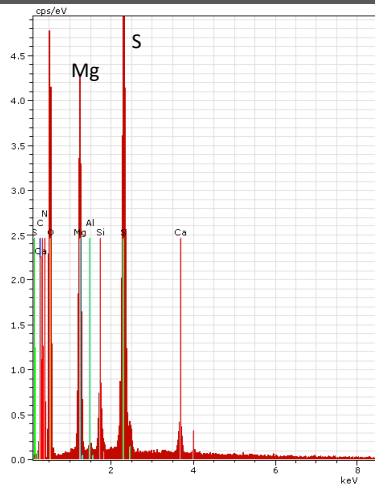
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio.



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 39.12 | 52.61 | 60.28 |
| S | 16 | K-series | 13.54 | 18.21 | 10.41 |
| Mg | 12 | K-series | 10.62 | 14.28 | 10.77 |
| C | 6 | K-series | 7.83 | 10.53 | 16.07 |
| Si | 14 | K-series | 1.65 | 2.22 | 1.45 |
| Ca | 20 | K-series | 1.51 | 2.03 | 0.93 |
| Al | 13 | K-series | 0.10 | 0.13 | 0.09 |
| Total: | | | 74.36 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

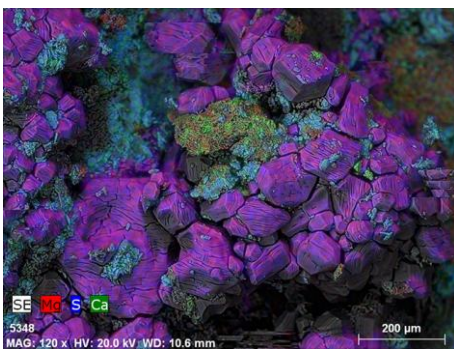
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

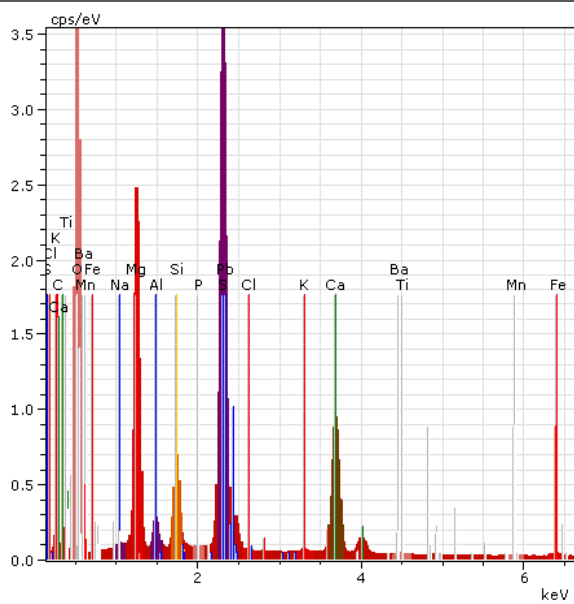


Chacota ($\uparrow \approx 1,50$).

SEM/EDS



Mapa de análise elemental por EDS (Mg, S, Ca).



Espectro da análise elemental por EDS

Igreja Paroquial de São Lourenço

Ficha nº. I/11



Inspeção

Janeiro/ 2013

Data de produção dos azulejos (século)

XVII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Portalegre

Coordenadas: Largo de São Lourenço; 39°17'38,36" N; 9°25'51,70"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir das arestas;
Delaminação do vidrado sem chacota aderente;
Desagregação da chacota.

Características de cristalização de sais

Concreções;
Subflorescências.

Conjunto



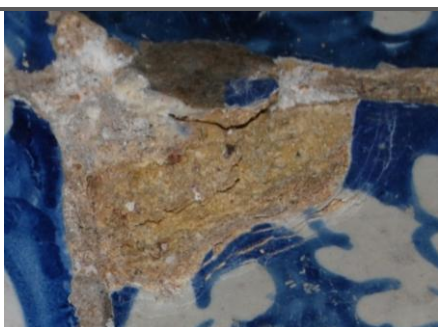
O revestimento azulejar desta igreja do século XVII é composto por albarradas, painéis figurativos com cenas marianas e padronagem a azul e branco, provenientes da Igreja da Misericórdia. Em 1969, J. M. dos Santos Simões² faz referência à colocação deste conjunto no ano de 1943. O espaço evidencia elevados teores de humidade denunciados pelas manchas nas estruturas arquitetónicas e pavimento.

Poucos azulejos mostram degradação. Quando existente manifesta-se pela rutura paralela do vidrado nas arestas. Pontualmente detetaram-se algumas crostas e possíveis subflorescências na chacota.

² Santos Simões, J.M. *Azulejaria em Portugal no século XVIII*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1979.



O pavimento e arquitetura com manchas de humidade ascensional, acompanhadas de eflorescências na periferia.



Rutura paralela do vidro e subflorescências na chacota.



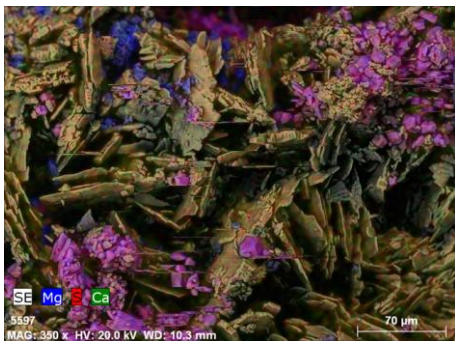
Chacota lisa e algumas concreções na junta.

Amostragem

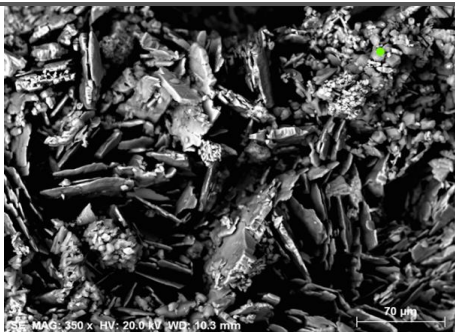


Crosta salina ($\approx \uparrow 1,20m$).

SEM/EDS

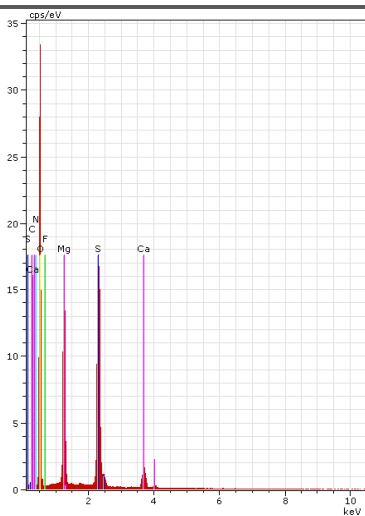


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio

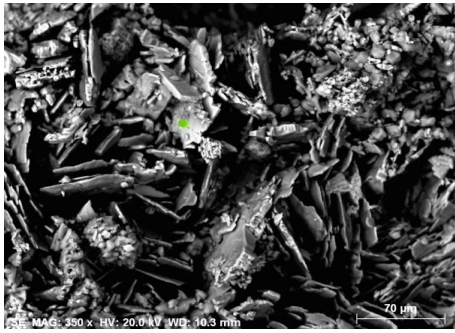


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 101.78 | 64.81 | 70.41 |
| S | 16 | K-series | 18.56 | 11.82 | 6.41 |
| Mg | 12 | K-series | 18.27 | 11.63 | 8.32 |
| C | 6 | K-series | 15.15 | 9.65 | 13.96 |
| Ca | 20 | K-series | 3.29 | 2.09 | 0.91 |
| Total: | | | 157.04 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

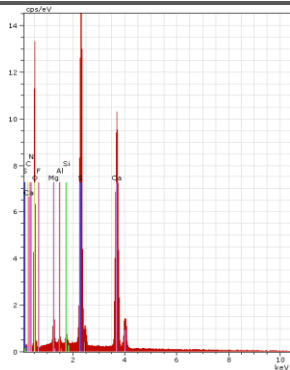
Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

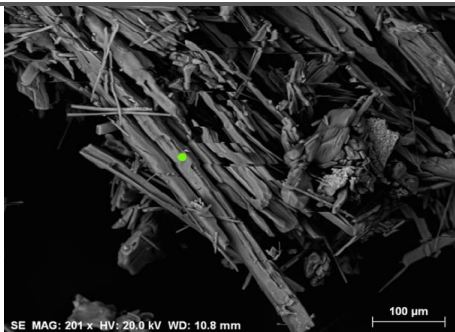
Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 66.41 | 59.92 | 71.57 |
| Ca | 20 | K-series | 20.57 | 18.56 | 8.85 |
| S | 16 | K-series | 14.60 | 13.18 | 7.85 |
| C | 6 | K-series | 7.18 | 6.48 | 10.31 |
| Mg | 12 | K-series | 1.47 | 1.33 | 1.04 |
| Al | 13 | K-series | 0.30 | 0.27 | 0.19 |
| Si | 14 | K-series | 0.29 | 0.26 | 0.18 |
| Total: | | | 110.83 | 100.00 | 100.00 |

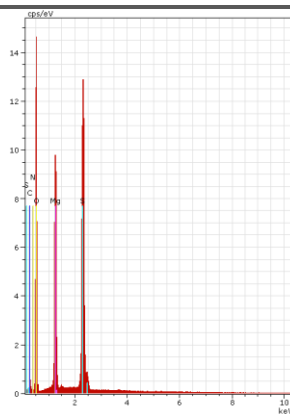
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS



Análise pontual por EDS de eflorescências colhidas da argamassa (≈ 2 m).

Resultado provável: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 62.98 | 58.31 | 64.65 |
| S | 16 | K-series | 18.35 | 16.99 | 9.40 |
| Mg | 12 | K-series | 15.21 | 14.08 | 10.28 |
| C | 6 | K-series | 11.46 | 10.61 | 15.68 |
| Total: | | | 108.00 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Igreja da Misericórdia de Évora

Ficha nº. I/12



Inspeção

Abril/ 2012

Outubro/2014

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Évora

Coordenadas: Largo da Misericórdia; 38°34'13.85" N; 7°54'23.86"O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir dos vértices e arestas;

Desagregação da chacota.

Condições características de cristalização de sais

Crostas e eflorescências filamentosas.

Subflorescências.

Conjunto

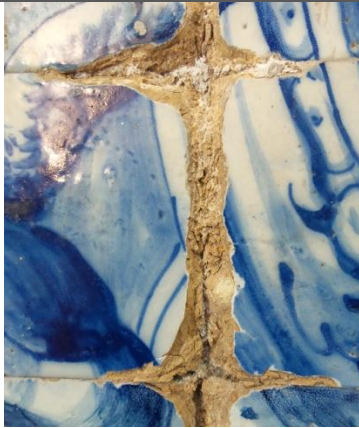


Revestimento azulejar de 1715 com pintura atribuída à oficina de António de Oliveira Bernardes³.

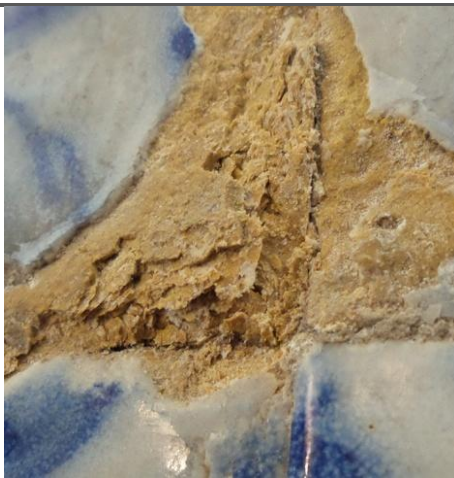
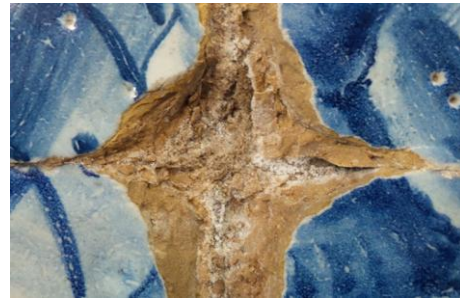
Degradação muito ativa em toda a parede esquerda e mais acentuada na área inferior. Na parede fronteira só o revestimento mais próximo da entrada e na área inferior é que evidencia os primeiros sinais de degradação. Também aqui com início nos cantos e aproveitando-se de defeitos de fabrico no interior da chacota.



³ <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/73889/> [12/09/2014]



Deterioração a partir dos cantos e em toda a espessura do azulejo. A partir destes locais os danos ocorrem preferencialmente nas juntas verticais.



Uma fase inicial da desagregação da chacota a partir dos cantos.

A desagregação e empolamento da chacota possivelmente favorecida pelas subflorescências, leva à perda de material, que pode ser total.



A propagação para as arestas é acompanhada de crostas salinas. O vidrado evidencia linhas de rutura e novas frentes de destacamento.



Numa cota mais alta ($\uparrow \approx 1,50$ m), a perda de vidrado é mais extensa já que a os danos ocorrem numa camada mais próxima da superfície.

A chacota exposta evidencia veios semicirculares com propagação de origem a partir das arestas.

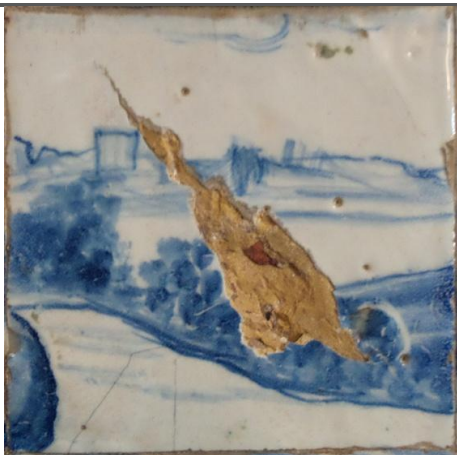
As novas frentes de destacamento são evidenciadas pelas linhas de rutura do vidrado, de propagação paralela e sempre maior.



O empolamento do vidrado manifesta-se em todo o revestimento e há situações de correspondência entre arestas de azulejos limítrofes. O dano de um azulejo prolonga-se para a aresta do azulejo seguinte que o encosta.



O empolamento de vidrado de um azulejo a partir da aresta, ocorre do encosto com o azulejo vizinho e já com danos.



Danos coincidentes com a presença de uma inclusão decorrente de defeitos de fabricação.

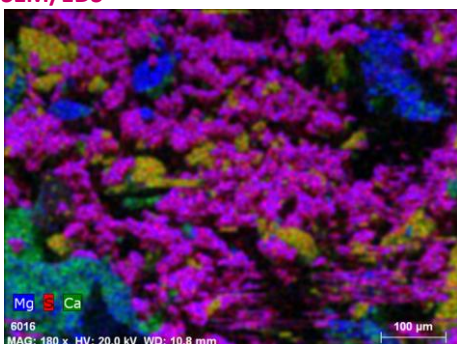
Os sais são encontrados entre camadas ou sobre a chacota, na forma de crosta ou eflorescências arenosas. Pontualmente e numa cota mais alta encontraram-se eflorescências macias nas juntas ou a demarcarem frentes de destacamento.

Amostragem

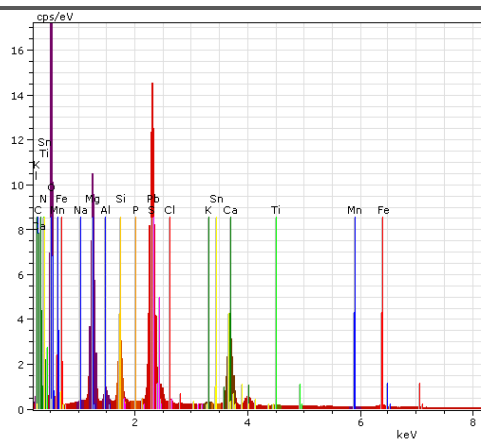


Eflorescências de sais.

SEM/EDS

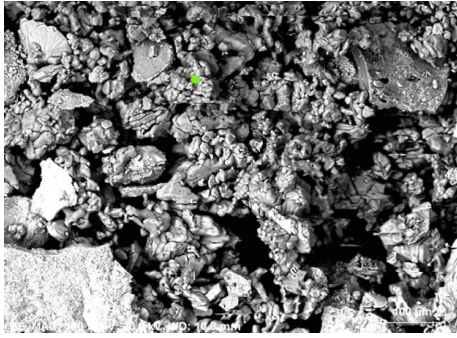


Mapa de análise elemental por EDS (Mg, S, Ca).



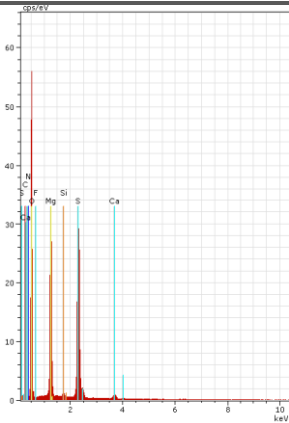
Espectro da análise elemental da área por EDS.

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

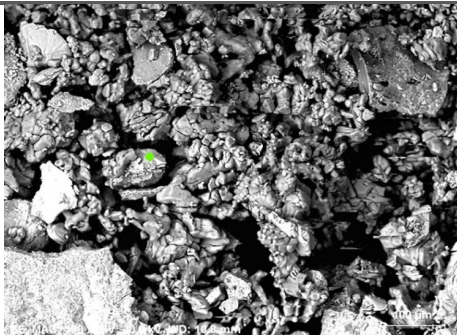
Resultado: Sulfato de magnésio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 89.60 | 65.04 | 73.28 |
| Mg | 12 | K-series | 21.21 | 15.39 | 11.42 |
| S | 16 | K-series | 19.31 | 14.02 | 7.88 |
| C | 6 | K-series | 6.39 | 4.64 | 6.96 |
| Ca | 20 | K-series | 0.87 | 0.63 | 0.28 |
| Si | 14 | K-series | 0.39 | 0.28 | 0.18 |
| Total: | | | 137.75 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS.



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 77.45 | 64.07 | 75.94 |
| Ca | 20 | K-series | 19.88 | 16.45 | 7.78 |
| S | 16 | K-series | 15.97 | 13.21 | 7.81 |
| C | 6 | K-series | 5.46 | 4.51 | 7.12 |
| Mg | 12 | K-series | 1.66 | 1.37 | 1.07 |
| Al | 13 | K-series | 0.25 | 0.20 | 0.14 |
| Si | 14 | K-series | 0.23 | 0.19 | 0.13 |
| Total: | | | 120.89 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS.

Amostragem

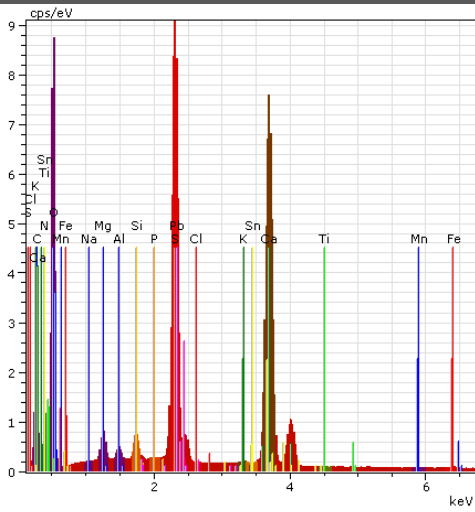


Fragmento de chacota e eflorescências de sais.

SEM/EDS



Mapa de análise elemental por EDS (Mg, S, Ca).



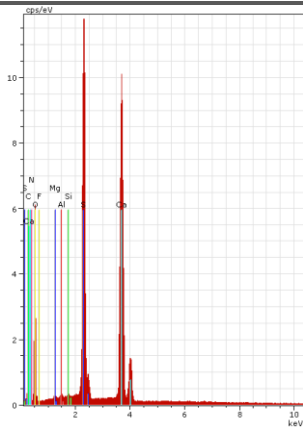
Espectro da análise elemental por EDS.

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

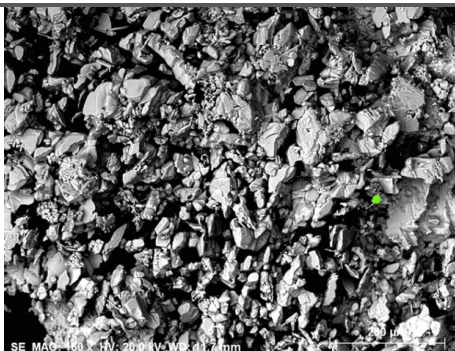
Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 38.95 | 47.49 | 56.93 |
| Ca | 20 | K-series | 19.97 | 24.36 | 11.66 |
| C | 6 | K-series | 11.97 | 14.59 | 23.30 |
| S | 16 | K-series | 11.12 | 13.56 | 8.11 |
| Al | 13 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Si | 14 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Mg | 12 | K-series | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total: | | | 82.01 | 100.00 | 100.00 |

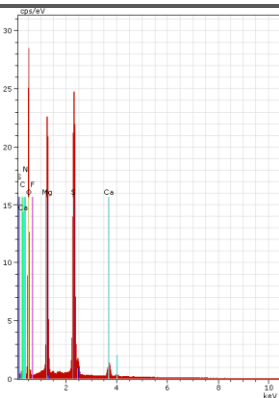
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio

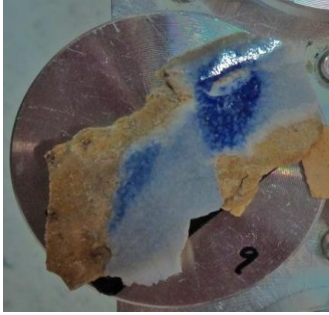


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 72.90 | 55.43 | 60.39 |
| S | 16 | K-series | 19.12 | 14.54 | 7.90 |
| C | 6 | K-series | 18.91 | 14.38 | 20.87 |
| Mg | 12 | K-series | 18.77 | 14.27 | 10.23 |
| Ca | 20 | K-series | 1.82 | 1.39 | 0.60 |
| Total: | | | 131.52 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem



Fragmento vidrado ($\uparrow \approx 2m$).

SEM/EDS

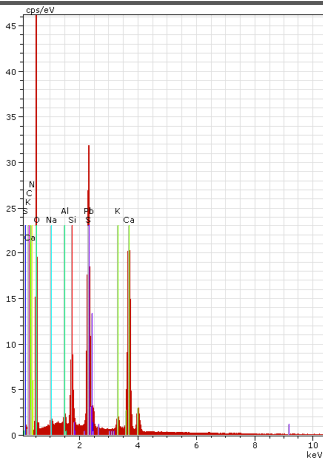


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca) numa área com craquelé.



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio

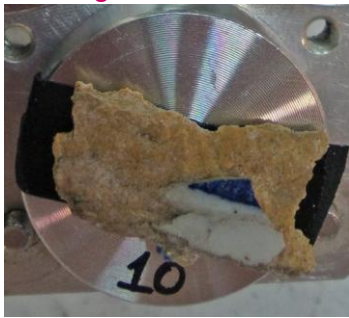


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 4.09 | 3.08 | 5.06 |
| O | 8 | K-series | 82.95 | 62.41 | 77.12 |
| Na | 11 | K-series | 1.21 | 0.91 | 0.78 |
| Al | 13 | K-series | 0.88 | 0.67 | 0.49 |
| Si | 14 | K-series | 4.14 | 3.11 | 2.19 |
| S | 16 | K-series | 13.36 | 10.05 | 6.20 |
| K | 19 | K-series | 1.17 | 0.88 | 0.45 |
| Ca | 20 | K-series | 19.75 | 14.86 | 7.33 |
| Pb | 82 | L-series | 5.37 | 4.04 | 0.39 |
| Total: | | | 132.91 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

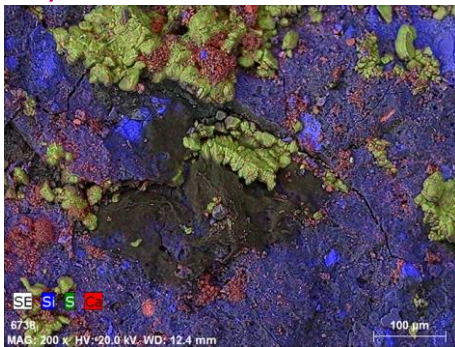
Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem

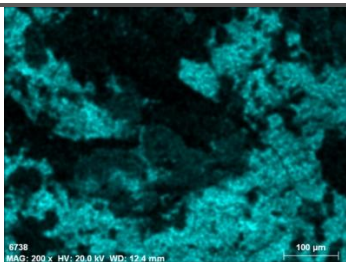


Fragmento ($\uparrow \approx 1\text{m}$). Análise à chacota exposta.

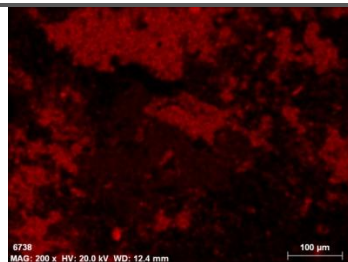
SEM/EDS



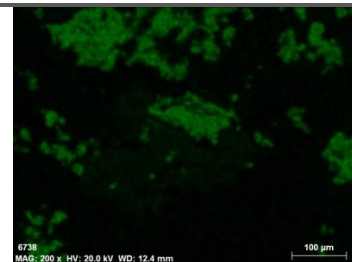
Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).



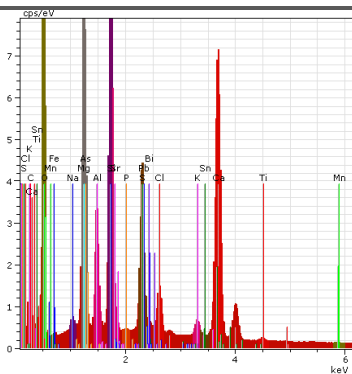
Mg



Ca

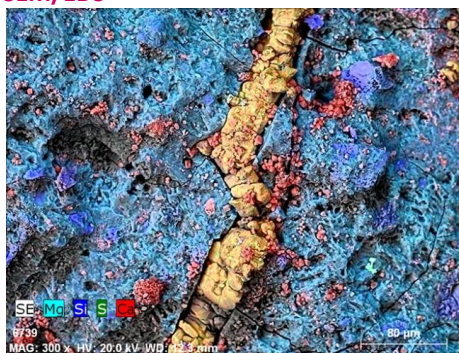


S

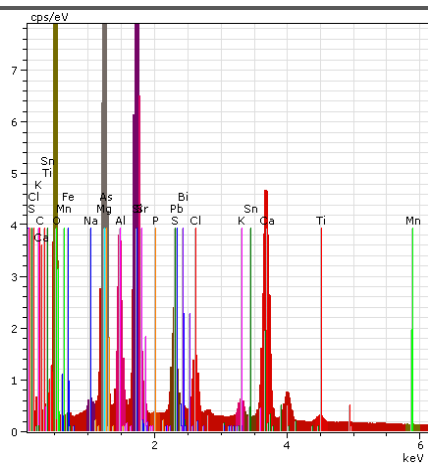


Espectro da análise elementar por EDS

SEM/EDS

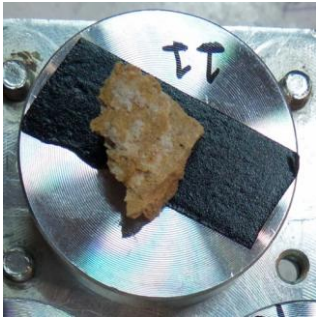


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, Si, S, Ca) numa linha de craquelé.



Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

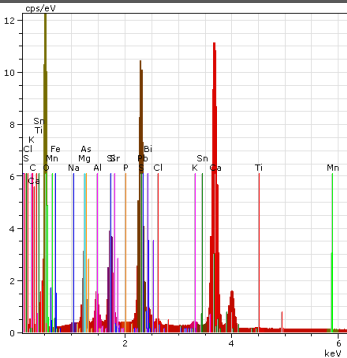


Chacota do primeiro painel (↑≈50cm).

SEM/EDS



Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).



Espectro da análise elementar por EDS.



Análise pontual por EDS de um cristal

Resultado: Sulfato de cálcio

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 4.15 | 3.73 | 6.04 |
| O | 8 | K-series | 69.49 | 62.52 | 75.91 |
| S | 16 | K-series | 15.59 | 14.03 | 8.50 |
| Ca | 20 | K-series | 21.91 | 19.72 | 9.56 |
| Total: | | | 111.14 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Amostragem

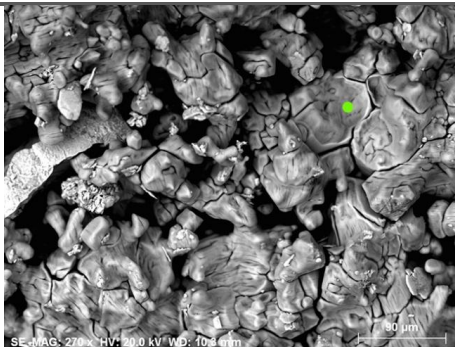


Eflorescências na junta (↑≈3m)

SEM/EDS

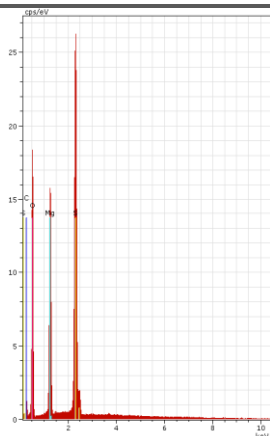


Mapa de análise elementar por EDS (Mg, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de magnésio

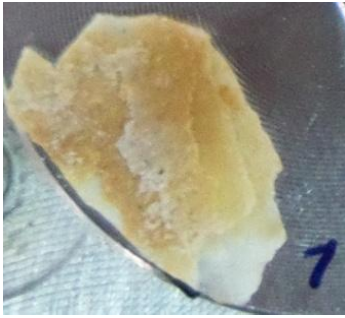


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 16.73 | 36.29 | 57.97 |
| Mg | 12 | K-series | 9.42 | 20.43 | 16.13 |
| S | 16 | K-series | 19.95 | 43.29 | 25.90 |
| Total: | | | 46.09 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

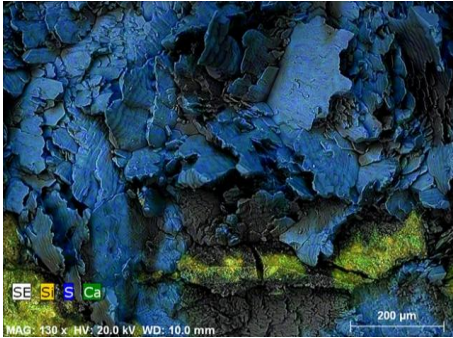
Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem

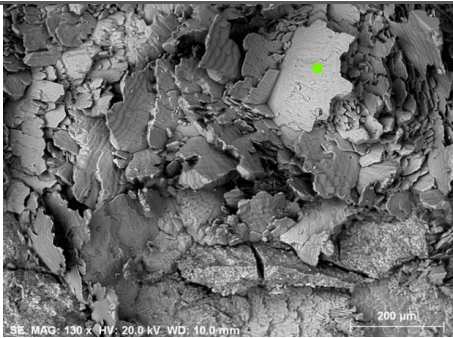


Tardoz de fragmento (↑≈2m)

SEM/EDS

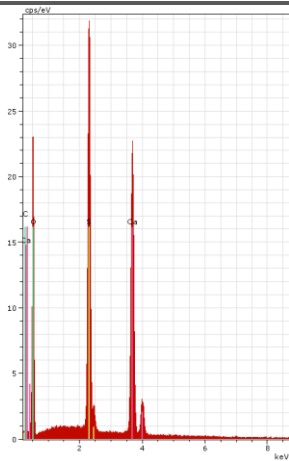


Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio

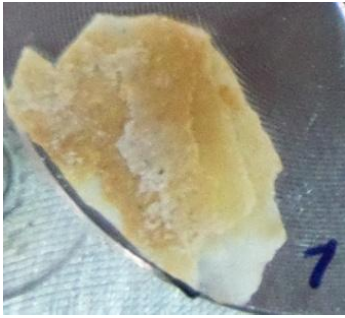


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 6.66 | 11.35 | 27.99 |
| S | 16 | K-series | 20.66 | 35.19 | 32.51 |
| Ca | 20 | K-series | 31.37 | 53.45 | 39.50 |
| Total: | | | 58.69 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS.

Amostragem



Tardo de fragmento (↑≈2m)

SEM/EDS

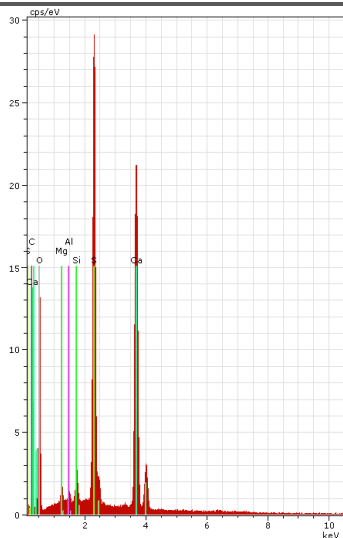


Mapa de análise elemental por EDS (Mg, Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| C | 6 | K-series | 7.18 | 11.67 | 28.33 |
| Mg | 12 | K-series | 0.84 | 1.36 | 1.63 |
| Al | 13 | K-series | 0.40 | 0.66 | 0.71 |
| Si | 14 | K-series | 1.04 | 1.69 | 1.75 |
| S | 16 | K-series | 20.25 | 32.87 | 29.91 |
| Ca | 20 | K-series | 31.87 | 51.76 | 37.67 |
| Total: | | | 61.59 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elemental por EDS.

Igreja de São Tiago
Igreja Paroquial de Santiago

Ficha nº. I/13



Inspeção
Abril/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)
XVII
XVIII

Localização dos azulejos
Interior

Localidade: Évora

Coordenadas: Largo de Alexandre Herculano, 38° 34' 21.45" N; 7° 54' 30.15" O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir das arestas.

Características de cristalização de sais

Subflorescências.

Conjunto



A nave é revestida com painéis do século XVIII representando cenas do Novo e Velho Testamento atribuído ao pintor Gabriel del Barco e Oliveira Bernardes⁴.

Azulejos em relativo bom estado de conservação mas com problemas de aderência à argamassa de assentamento. As falhas de vidrado concentram-se no topo a partir das arestas e cantos.

⁴ Sistema de Informação para o Património Arquitetónico.
http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6301. [04/10/2014]



As paredes do altar são decoradas com azulejos de padrão o século XVII e é na área inferior, junto ao pavimento, que se concentra a degradação.



Os azulejos mostram delaminação da chacota acompanhada de subflorescências. Vidrado com empolamentos, frentes de destacamento e rutura em tessela pelo craquelé pré-existente.

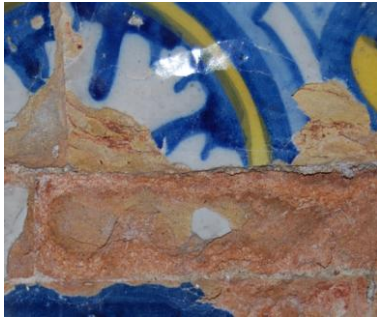


O craquelé é evidenciado por eflorescências à superfície.



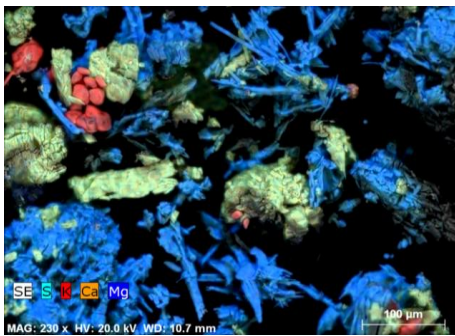
Os azulejos deteriorados no topo mostram perda de vidrado a partir dos cantos e arestas.

Amostragem

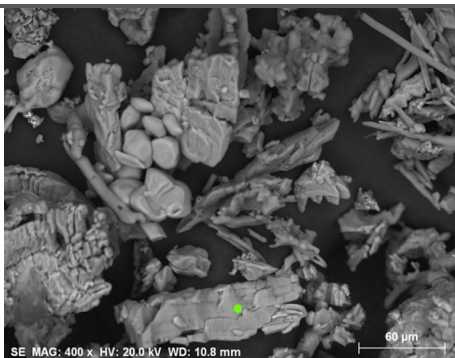


Eflorescências nos azulejos mais próximos do pavimento.

SEM/EDS

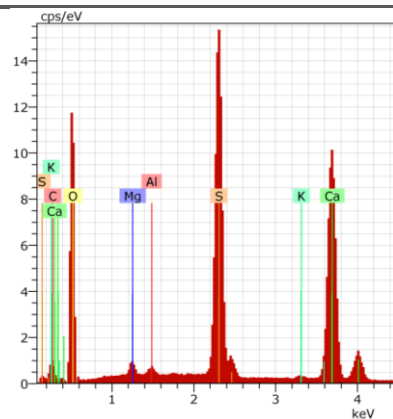


Mapa de análise elemental por EDS (S, K, Ca, Mg).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio

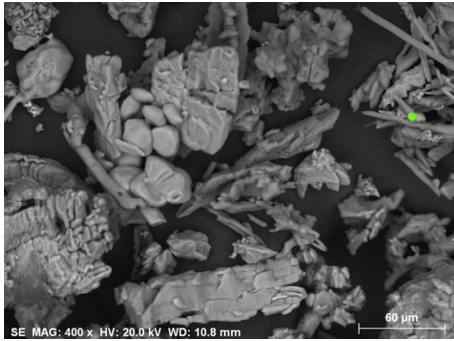


| Element | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|-----------|----------|---------------|----------------|----------------|
| Magnesium | K-series | 0.92 | 0.85 | 0.70 |
| Carbon | K-series | 3.93 | 3.63 | 5.99 |
| Sulfur | K-series | 16.63 | 15.37 | 9.49 |
| Calcium | K-series | 21.88 | 20.21 | 9.99 |
| Aluminium | K-series | 0.43 | 0.40 | 0.29 |
| Oxygen | K-series | 64.19 | 59.29 | 73.42 |
| Potassium | K-series | 0.27 | 0.25 | 0.13 |
| Total: | | 108.25 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

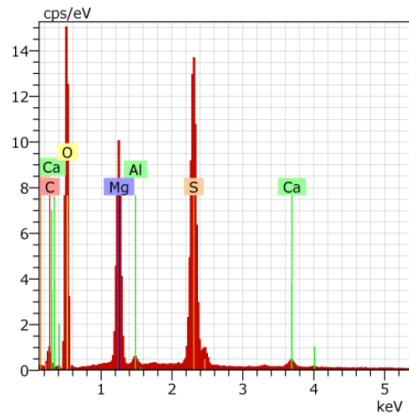
Espectro da análise elemental por EDS

SEM/EDS



Análise pontual por EDS.

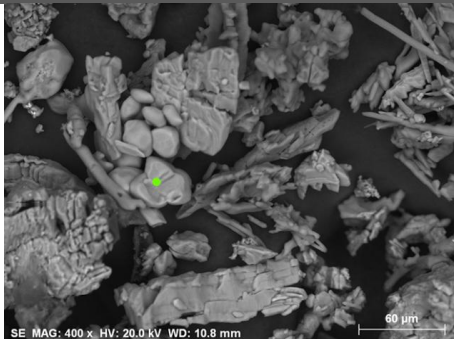
Resultado provável: Sulfato de magnésio



| Element | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|-----------|----------|---------------|----------------|----------------|
| Magnesium | K-series | 13.42 | 12.57 | 9.00 |
| Carbon | K-series | 15.41 | 14.44 | 20.93 |
| Sulfur | K-series | 17.38 | 16.29 | 8.84 |
| Calcium | K-series | 0.73 | 0.68 | 0.30 |
| Oxygen | K-series | 59.79 | 56.02 | 60.94 |
| Total: | | 106.72 | 100.00 | 100.00 |

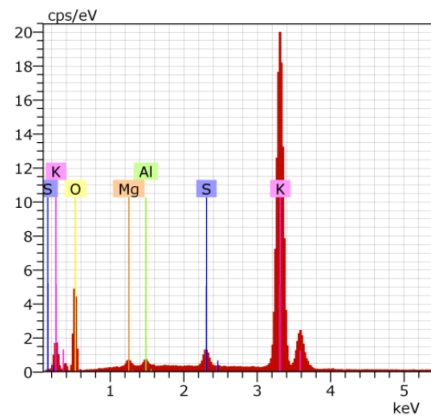
Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS



Análise pontual por EDS.

Resultado: óxido ou nitrato de potássio

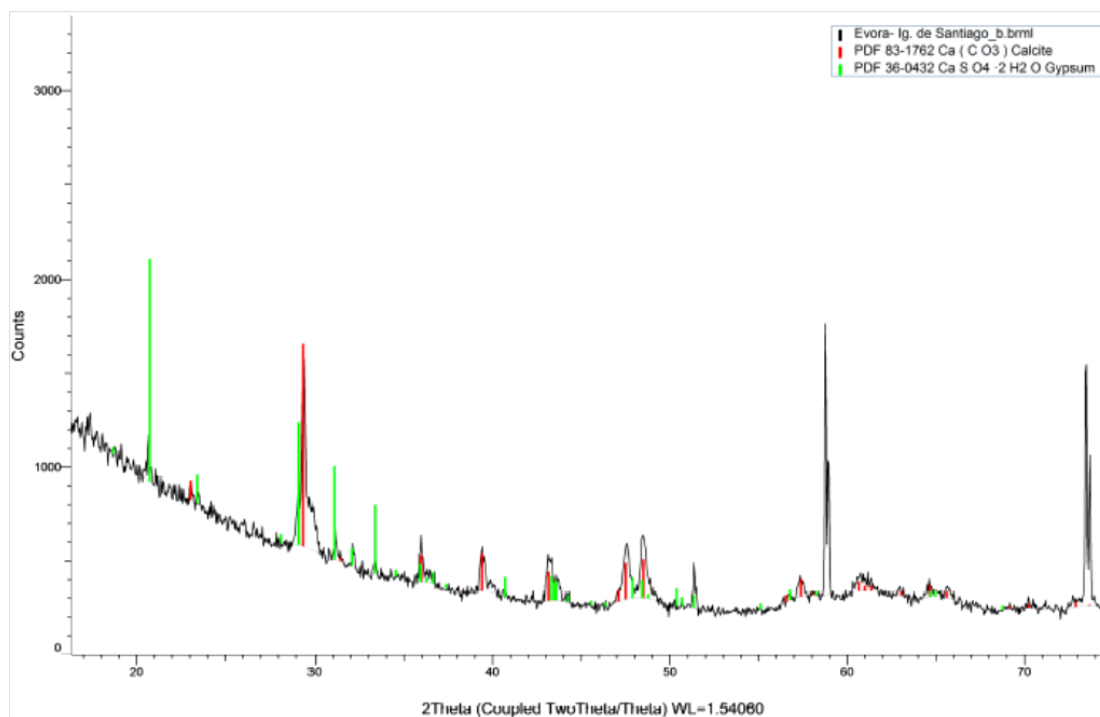


| Element | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|-----------|----------|---------------|----------------|----------------|
| Oxygen | K-series | 40.86 | 50.91 | 71.24 |
| Potassium | K-series | 37.01 | 46.11 | 26.41 |
| Sulfur | K-series | 1.21 | 1.50 | 1.05 |
| Magnesium | K-series | 0.69 | 0.87 | 0.80 |
| Aluminium | K-series | 0.49 | 0.61 | 0.50 |
| Total: | | 80.26 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

XRD



Resultado: Sulfato de cálcio. Não foram encontrados compostos cristalinos com potássio na análise por XRD.

Igreja de Santa Marta

Ficha nº. I/14



Inspeção

Março/ 2015

Data de produção dos azulejos (século)

XVII

Localização dos azulejos

Interior

Localidade: Évora

Coordenadas: Rua de Santa Marta, 38°34'22.79"N; 7°54'42.93"O

Padrão de degradação

Perda de vidro a partir do centro e arestas.

Desagregação da chacota por esfoliação e arenização.

Características de cristalização de sais

Crostras salinas sobre a chacota.

Subflorescências.

Conjunto



Revestimento interior com azulejos do século XVII, de diferentes padrões em altura separados por cercaduras.

A degradação circunscreve-se a duas paredes internas ao nível do primeiro silhar. Os danos são preferencialmente ao centro e de geometria circular.

Arestas degradadas e inexistência de junta.

A desagregação da chacota é encontrada na forma de esfoliação e arenização, com frentes de destacamento de vidro nas áreas circundantes, especialmente ao centro.



Perda de vidrado com maior incidência ao centro.

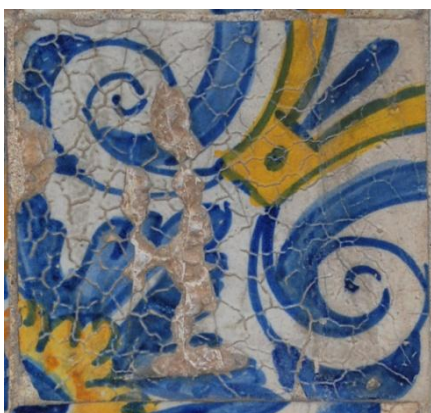


Os danos circunscrevem um círculo.



Desagregação da chacota por esfoliação e arenização.

Grande número de azulejos com defeitos de fabricação no vidrado do tipo esgrafito e cuja aparência lembra o craquelé. Estas linhas, em depressão, até à chacota estão preenchidas com concreções brancas e a perda é feita em pseudo-mosaicos.

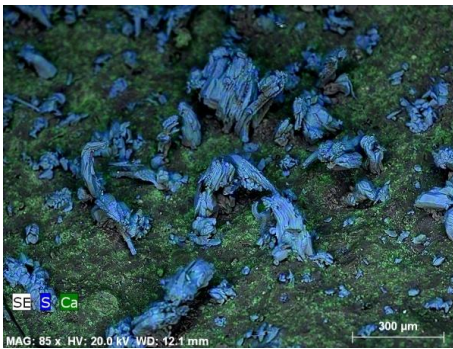


Amostragem

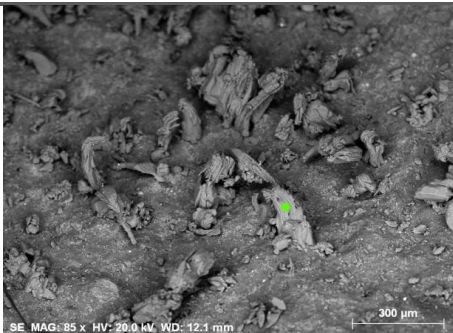


Fragmento com crostas salinas.

SEM/EDS

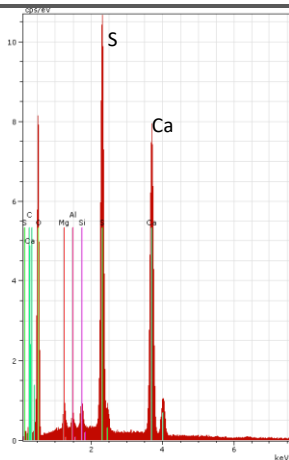


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio

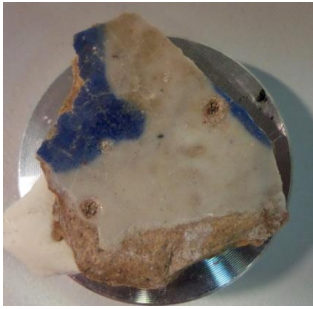


| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Mg | 12 | K-series | 1.57 | 2.69 | 3.94 |
| Al | 13 | K-series | 0.82 | 1.40 | 1.84 |
| Si | 14 | K-series | 1.19 | 2.04 | 2.58 |
| S | 16 | K-series | 21.69 | 37.06 | 41.15 |
| Ca | 20 | K-series | 33.25 | 56.82 | 50.48 |
| Total: | | | 58.52 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

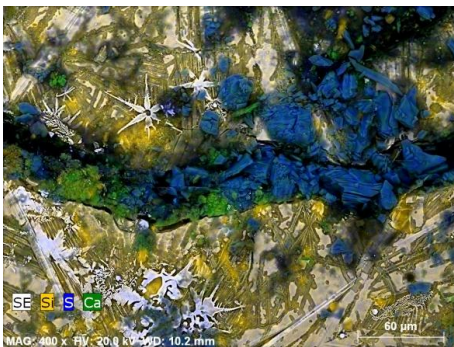
Espectro da análise elementar por EDS

Amostragem

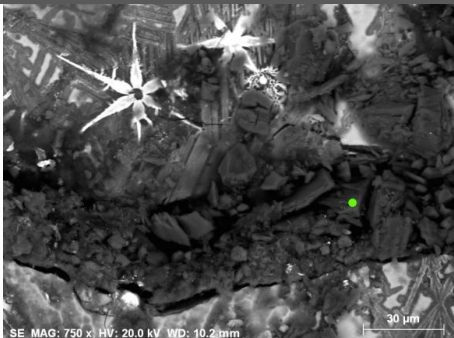


Superfície vidrada.

SEM/EDS

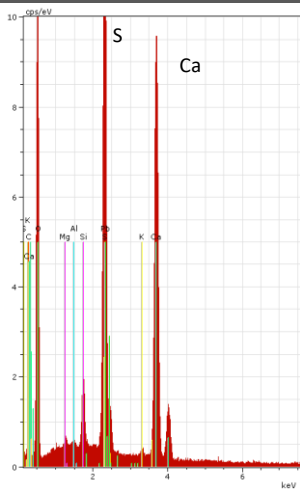


Mapa de análise elementar por EDS (Si, S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|--------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Mg | 12 | K-series | 0.63 | 1.05 | 1.65 |
| Al | 13 | K-series | 0.32 | 0.53 | 0.75 |
| Si | 14 | K-series | 1.99 | 3.33 | 4.52 |
| S | 16 | K-series | 20.18 | 33.66 | 40.07 |
| K | 19 | K-series | 0.35 | 0.58 | 0.56 |
| Ca | 20 | K-series | 32.17 | 53.66 | 51.11 |
| Pb | 82 | L-series | 4.31 | 7.19 | 1.32 |
| Total: | | | 59.95 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Capela da Paixão

Ficha nº. I/15



Inspeção

Junho/ 2012

Data de produção dos azulejos (século)

XVIII

Localização dos azulejos

Interior/exterior

Localidade: Vila Viçosa

Coordenadas: Largo Mariano Presado, 38°46'53,84''N; 7°25'10,95''O

Padrão de degradação

Perda de vidrado a partir das arestas e vértices;

Exfoliação da chacota.

Características de cristalização de sais

Não evidentes.

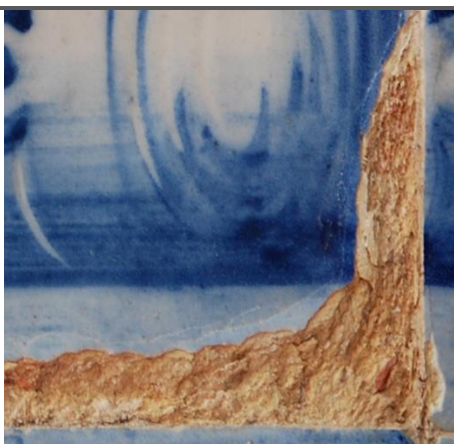
Conjunto



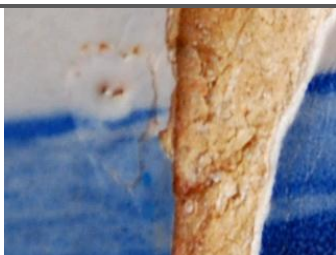
Pequeno oratório com decoração azulejar do século XVIII com dois painéis alusivos à crucificação de Cristo. Só o revestimento à esquerda apresenta danos pela perda de vidrado a partir das arestas.



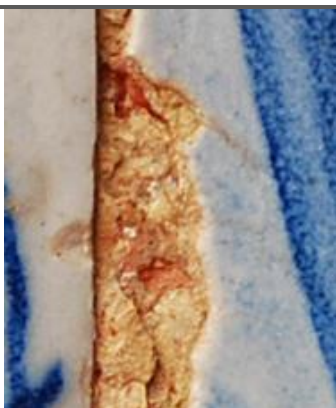
Perda de vidrado a partir das arestas e vértices.



Exfoliação da chacota e novas frentes de destacamento do vidrado.

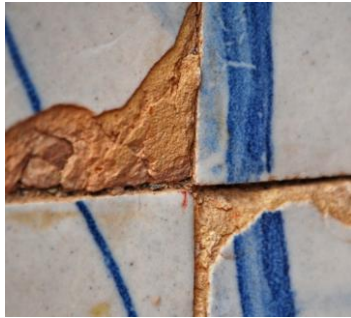


Defeitos de fabrico como poros, inclusões ou má homogeneização do barro vermelho coincidem com áreas de degradação.



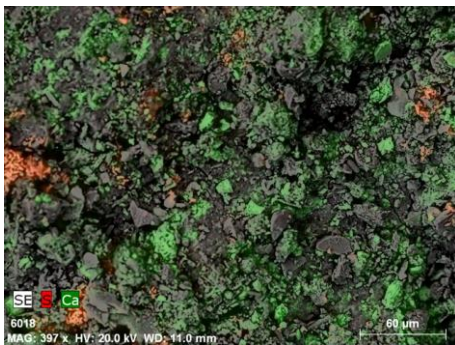
Inclusões e camadas de barro vermelho decorrentes da má amassadura.

Amostragem



Chacota.

SEM/EDS

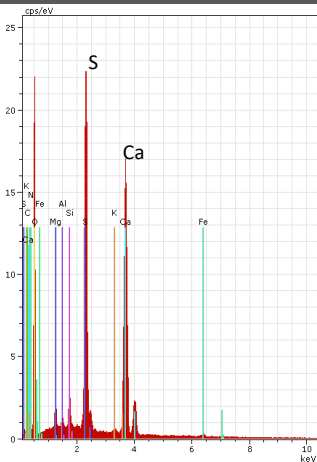


Mapa de análise elementar por EDS (S, Ca).



Análise pontual por EDS.

Resultado provável: Sulfato de cálcio



| El | AN | Series | unn. [wt.%] | C norm. [wt.%] | C Atom. [at.%] |
|--------|----|----------|-------------|----------------|----------------|
| O | 8 | K-series | 64.82 | 59.31 | 70.07 |
| Ca | 20 | K-series | 19.71 | 18.03 | 8.50 |
| S | 16 | K-series | 12.97 | 11.87 | 7.00 |
| C | 6 | K-series | 8.74 | 8.00 | 12.59 |
| Mg | 12 | K-series | 1.05 | 0.96 | 0.75 |
| Si | 14 | K-series | 0.89 | 0.82 | 0.55 |
| Al | 13 | K-series | 0.48 | 0.43 | 0.30 |
| Fe | 26 | K-series | 0.38 | 0.35 | 0.12 |
| K | 19 | K-series | 0.25 | 0.23 | 0.11 |
| Total: | | | 109.29 | 100.00 | 100.00 |

Tabela da análise pontual por EDS.

Espectro da análise elementar por EDS

Anexo 2A

Fichas de caracterização física e química-mineralógica dos azulejos

Índice

| | |
|------------|-----|
| C1 | 237 |
| Cp1 | 240 |
| C5 | 244 |
| B1 | 249 |
| C2 | 253 |
| C3 | 258 |
| C4 | 261 |
| B7 | 265 |
| Cp2 | 270 |
| C7 | 275 |
| C10 | 281 |
| Cp4 | 286 |
| Pc2..... | 290 |
| B6 | 294 |
| EMP2 | 299 |
| C6 | 302 |
| Pc1..... | 307 |
| C11 | 312 |
| Pc3..... | 316 |
| EMP1 | 319 |
| Cp3 | 322 |
| B2 | 326 |

| | |
|----------|-----|
| B4 | 343 |
| C9 | 347 |
| F1..... | 352 |
| C8 | 357 |

Características físicas

C1



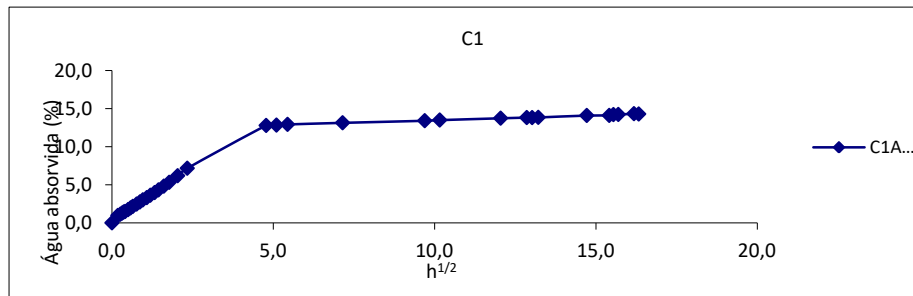
Azulejo do século XVII (1630-1640)

Superfície: Craquelé evidente e pequenas falhas de vidro nas arestas.

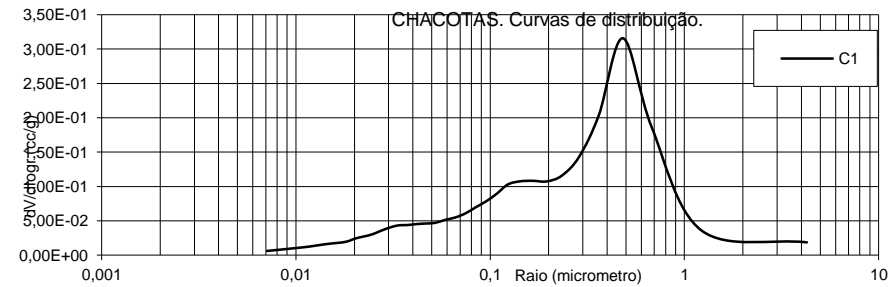


Chacota amarelada compacta com pequenos poros circulares e alongados; areias; inclusões; craquelé tipo 1 com propagação vertical na chacota.

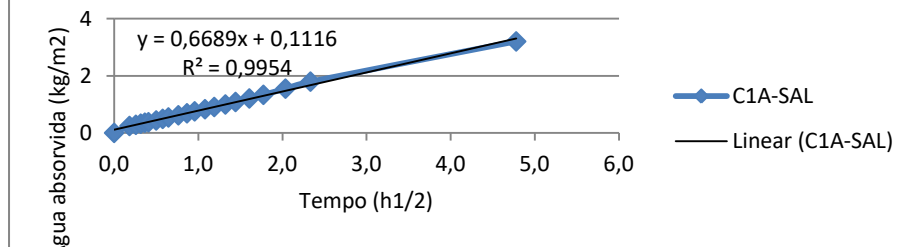
Curvas de absorção de água



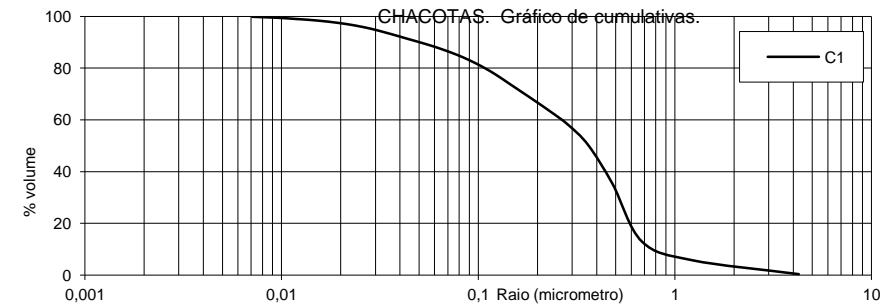
Curvas de porosimetria



C1A-SAL



CHACOTAS. Gráfico de cumulativas.



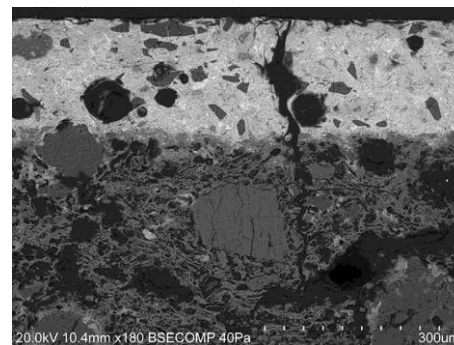
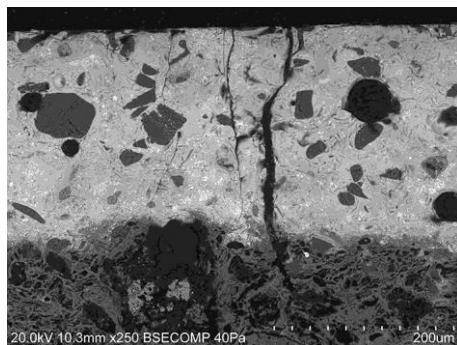
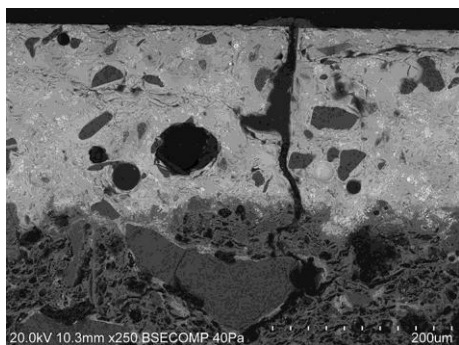


Características físicas

C1

SEM

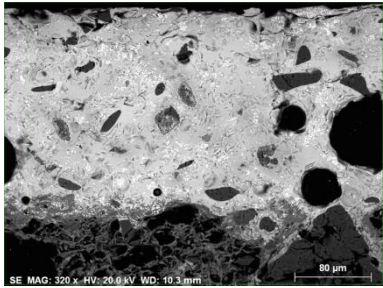
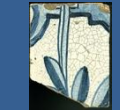
Craquelé Tipo 1



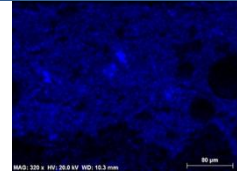
| Espessura do vidro (μm) | Massa Volume Real (kg/m ³) | Massa Volume Aparente (kg/m ³) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade (kg/m ² /h ^{1/2}) | Teor máximo de água (%) |
|-------------------------|--|--|---------------------------|--------------|---|-------------------------|
| 102-120 | 2805 | 1771 | 38,4 | 0,15; 0,5 | 0,7 | 22,5 |

Características químicas e mineralógicas

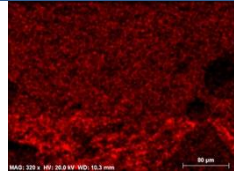
C1



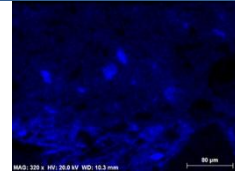
Mapas de análise EDS.



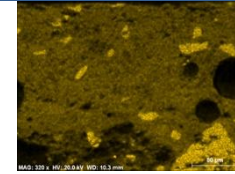
SE_Na



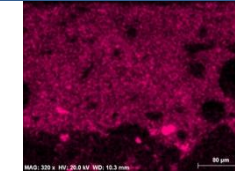
SE_Mg



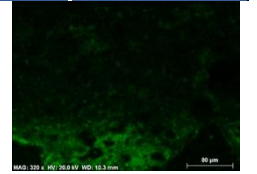
SE_Al



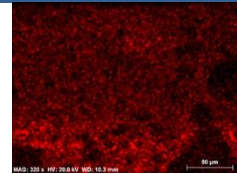
SE_Si



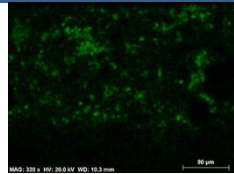
SE_K



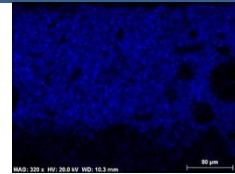
SE_Ca



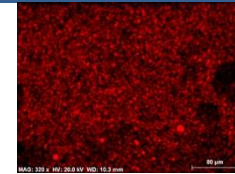
SE_Fe



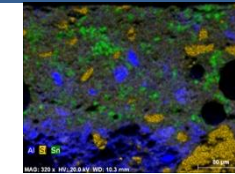
SE_Sn



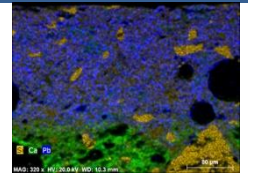
SE_Pb



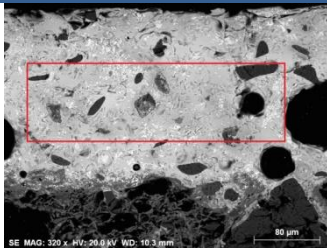
SE_Ti



Combinação SE
Al_Si_Sn

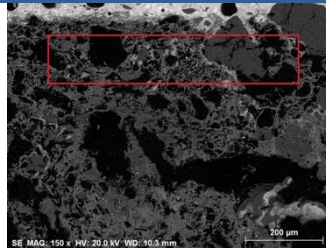


Combinação SE
Si_Ca_Pb



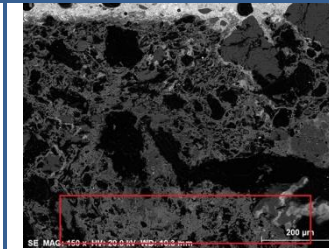
Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|-------|
| Na | 3,39 |
| Mg | 0,53 |
| Al | 5,24 |
| Si | 31,20 |
| K | 3,51 |
| Ca | 2,33 |
| Fe | 0,85 |
| Sn | 6,87 |
| Pb | 46,09 |
| | 100 |



Análise EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,11 |
| Mg | 1,75 |
| Al | 9,86 |
| Si | 43,06 |
| K | 2,00 |
| Ca | 28,26 |
| Ti | 0,96 |
| Fe | 5,92 |
| Pb | 7,08 |
| | 100,00 |

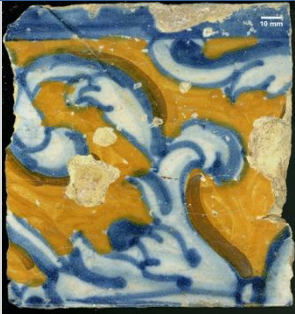


Análise EDS (chacota)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,02 |
| Mg | 2,48 |
| Al | 10,44 |
| Si | 31,55 |
| K | 2,16 |
| Ca | 41,03 |
| Ti | 0,98 |
| Fe | 6,09 |
| Pb | 4,25 |
| | 100,00 |

Características físicas

Cp1



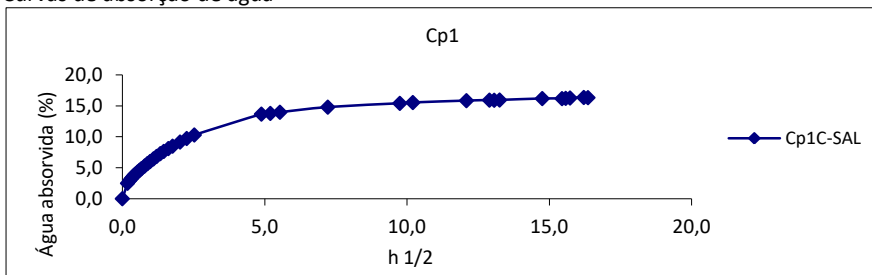
Azulejo do século XVII (1620-1670)

Falhas de vidro ao centro e arestas. Várias linhas de fissura nas arestas com prolongamento para a chacota. Vidrado pouco brilhante, com craquelé e algum desnível entre as respetivas tesselas.

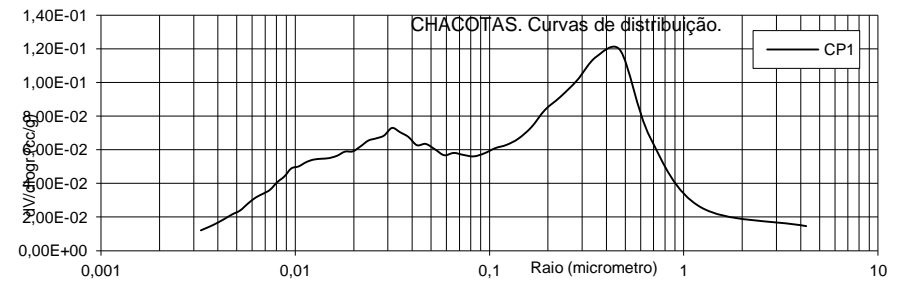


Chacota amarelada com poros circulares e alongados; marmoreada de filamentos de barro vermelho e bege decorrentes da amassadura; inclusões; areias.

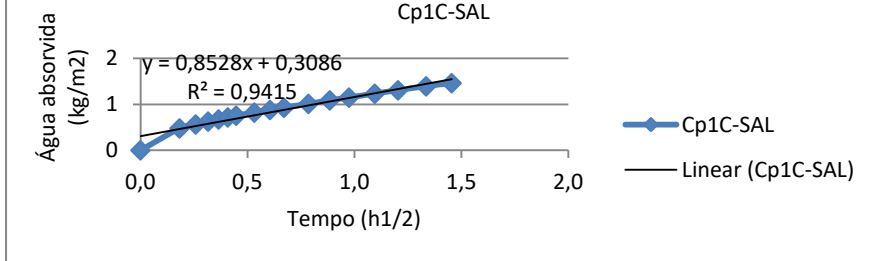
Curvas de absorção de água



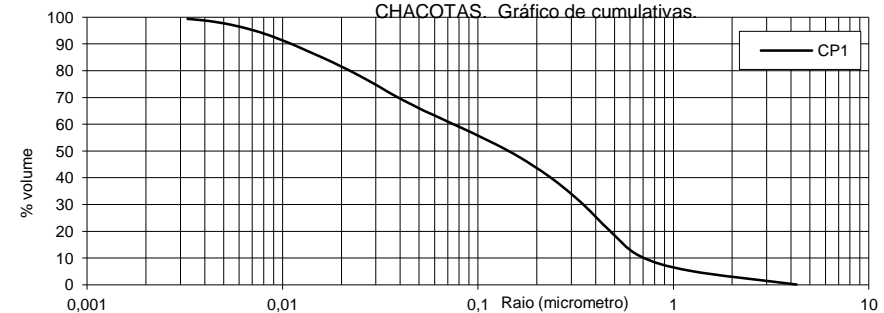
Curvas de porosimetria



Cp1C-SAL



CHACOTAS. Gráfico de cumulativas.



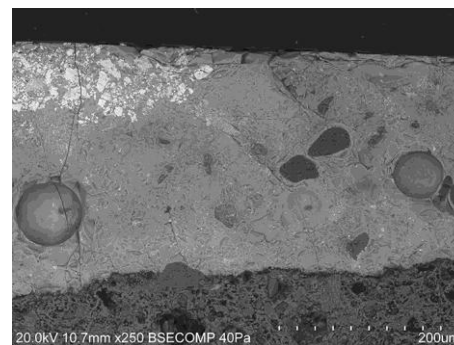
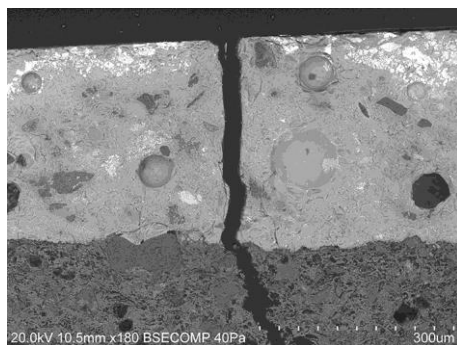
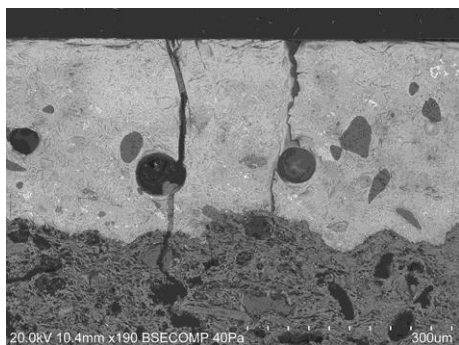


Características físicas

Cp1

SEM

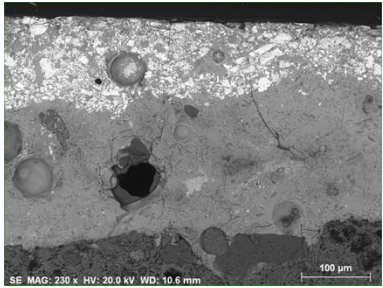
Craquelé tipo 1 e 2



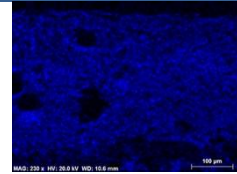
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 228-287 | 2678 | 1843 | 36,8 | 0,01-0,1; 0,42 | 0,9 | 21,2 |

Características químicas e mineralógicas

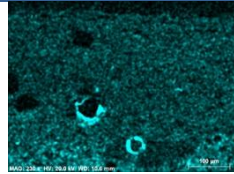
Cp1



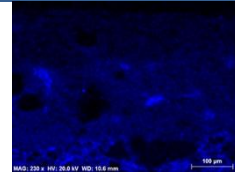
Mapas de análise EDS.



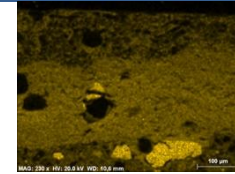
SE_Na



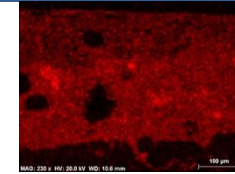
SE_Mg



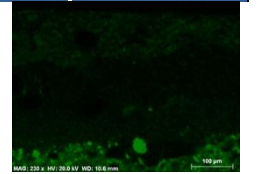
SE_Al



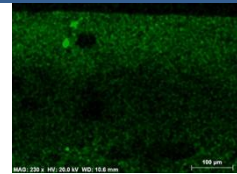
SE_Si



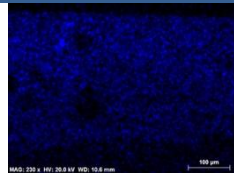
SE_K



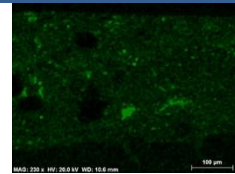
SE_Ca



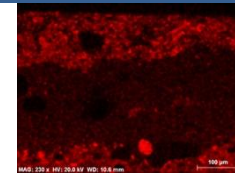
SE_Fe



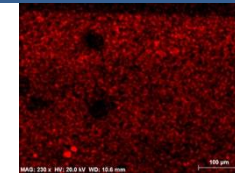
SE_Zn



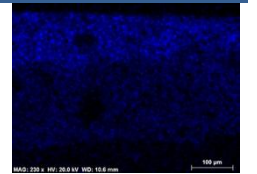
SE_Sn



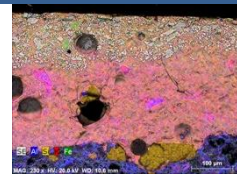
SE_Sb



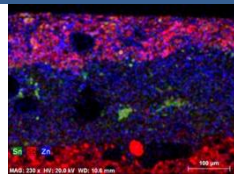
SE_Ti



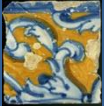
SE_Pb



Combinação SE
Al_Si_K_Fe

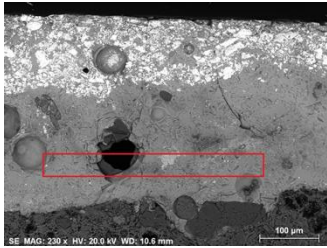


Combinação SE
Sn_Sb_Zn



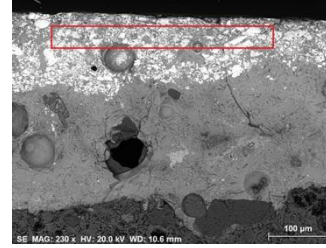
Características químicas e mineralógicas

Cp1



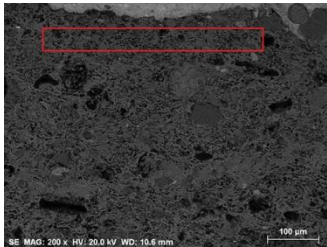
Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 2,82 |
| Mg | 1,81 |
| Al | 5,83 |
| Si | 39,34 |
| K | 9,10 |
| Ca | 4,86 |
| Fe | 1,13 |
| Zn | 2,84 |
| Sn | 6,45 |
| Pb | 25,81 |
| 100,00 | |



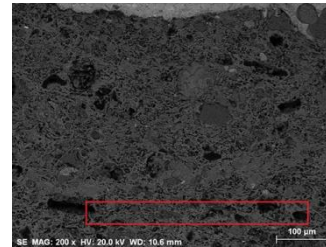
Análise EDS (amarelo)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 2,50 |
| Mg | 0,85 |
| Al | 2,18 |
| Si | 15,72 |
| K | 4,38 |
| Fe | 5,29 |
| Zn | 2,89 |
| Sn | 18,18 |
| Pb | 48,01 |
| 100,00 | |



Análise EDS (chacota junto à interface)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 2,22 |
| Mg | 3,38 |
| Al | 11,09 |
| Si | 32,61 |
| K | 1,31 |
| Ca | 39,81 |
| Ti | 1,05 |
| Fe | 5,57 |
| Pb | 2,96 |
| 100,00 | |



Análise EDS (chacota)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 1,64 |
| Mg | 0,84 |
| Al | 11,29 |
| Si | 28,88 |
| K | 0,51 |
| Ca | 46,00 |
| Ti | 0,88 |
| Fe | 5,58 |
| Pb | 1,38 |
| 100,00 | |

Características físicas

C5

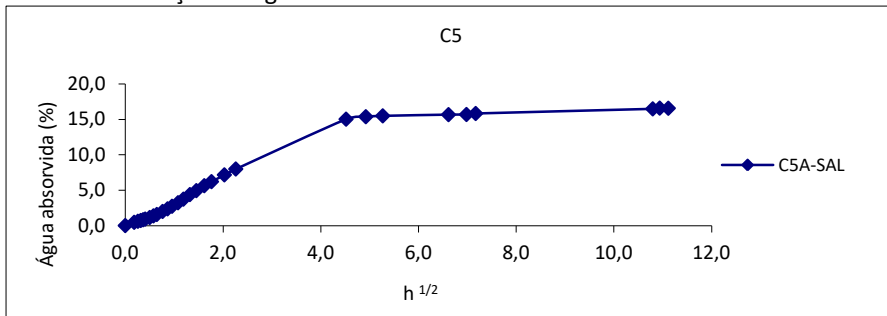


Azulejo do século XVII (1620-1670)
Superfície: Craquelé muito evidente.

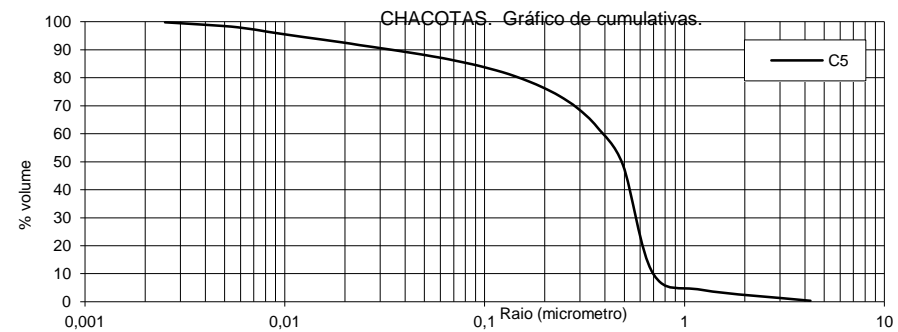
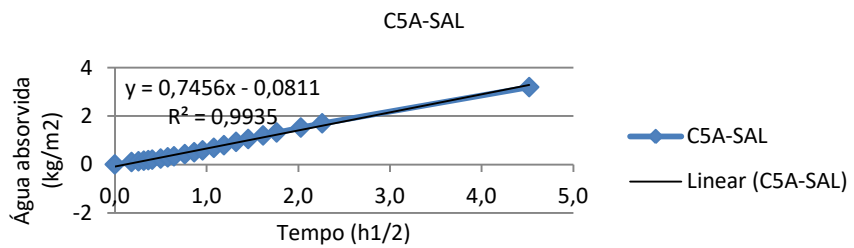
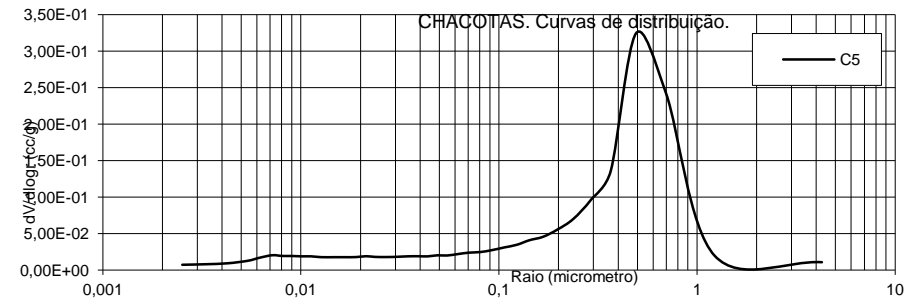


Chacota amarelada com pequenos poros circulares e alongados; finos filamentos de barro vermelho; inclusões; vazios alongados; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



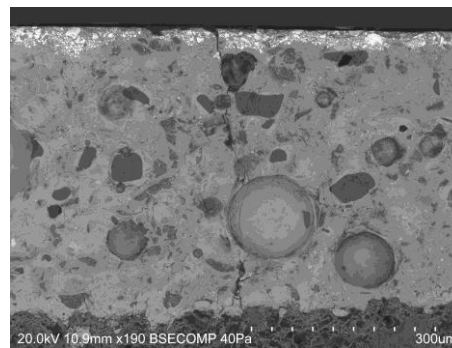
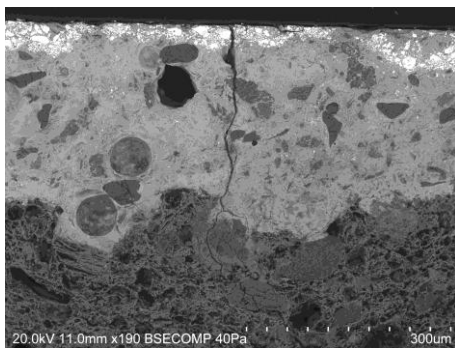
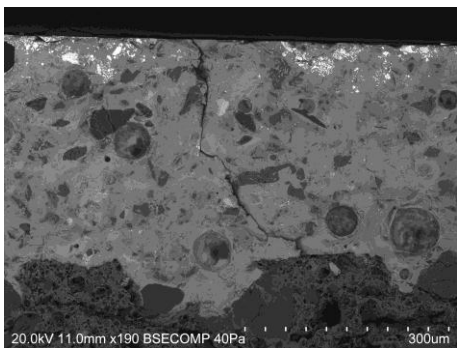
Características físicas

C5



SEM

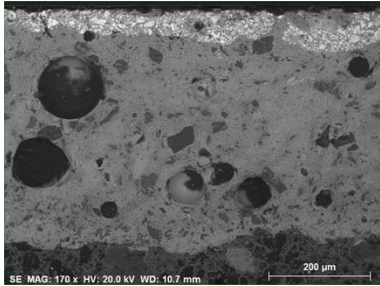
Craquelé Tipo 1



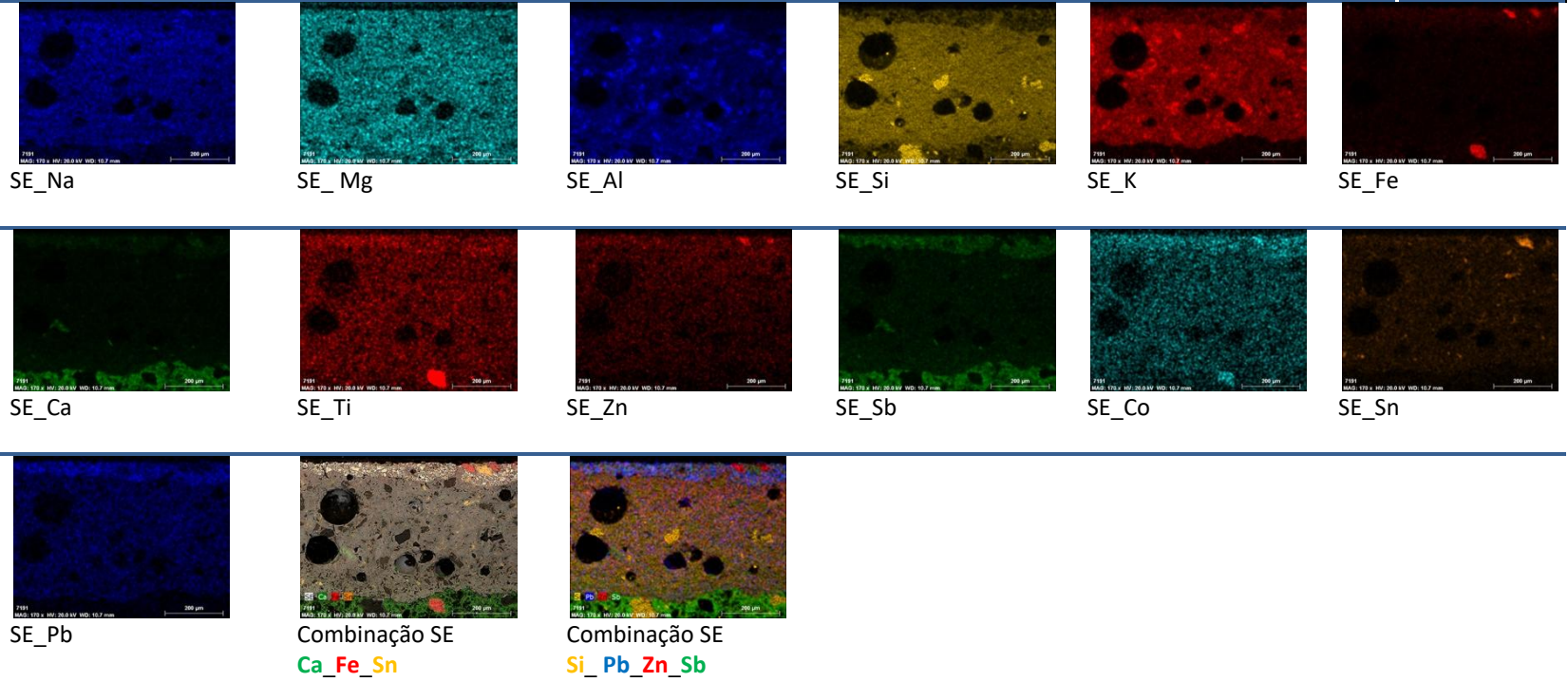
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 400 | 2452 | 1755 | 38,1 | 0,5 | 0,7 | 22,1 |

Características químicas e mineralógicas

C5

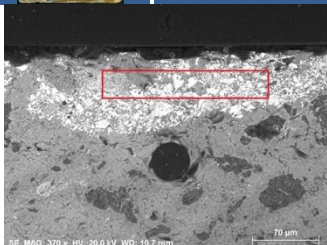


Mapas de análise EDS.



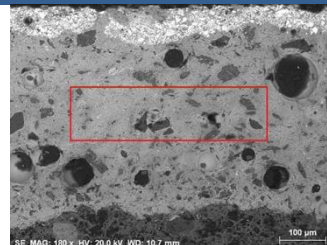
Características químicas e mineralógicas

C5



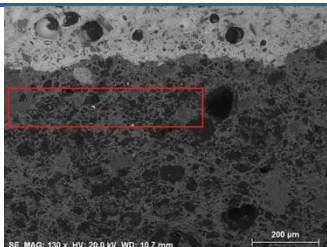
Análise EDS (amarelo)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 0,87 |
| Mg | 0,49 |
| Al | 1,60 |
| Si | 13,53 |
| K | 4,57 |
| Fe | 7,68 |
| Zn | 3,04 |
| Sn | 11,15 |
| Sb | 13,64 |
| Pb | 43,44 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



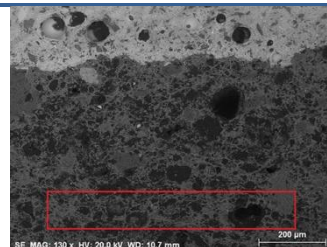
Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,94 |
| Mg | 0,75 |
| Al | 5,46 |
| Si | 37,01 |
| K | 11,67 |
| Ca | 2,35 |
| Ti | 0,09 |
| Fe | 0,87 |
| Zn | 1,48 |
| Pb | 38,38 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota, mais próximo da interface)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,15 |
| Mg | 1,72 |
| Al | 6,69 |
| Si | 25,30 |
| K | 1,60 |
| Ca | 51,78 |
| Ti | 0,71 |
| Fe | 6,10 |
| Pb | 4,95 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota)

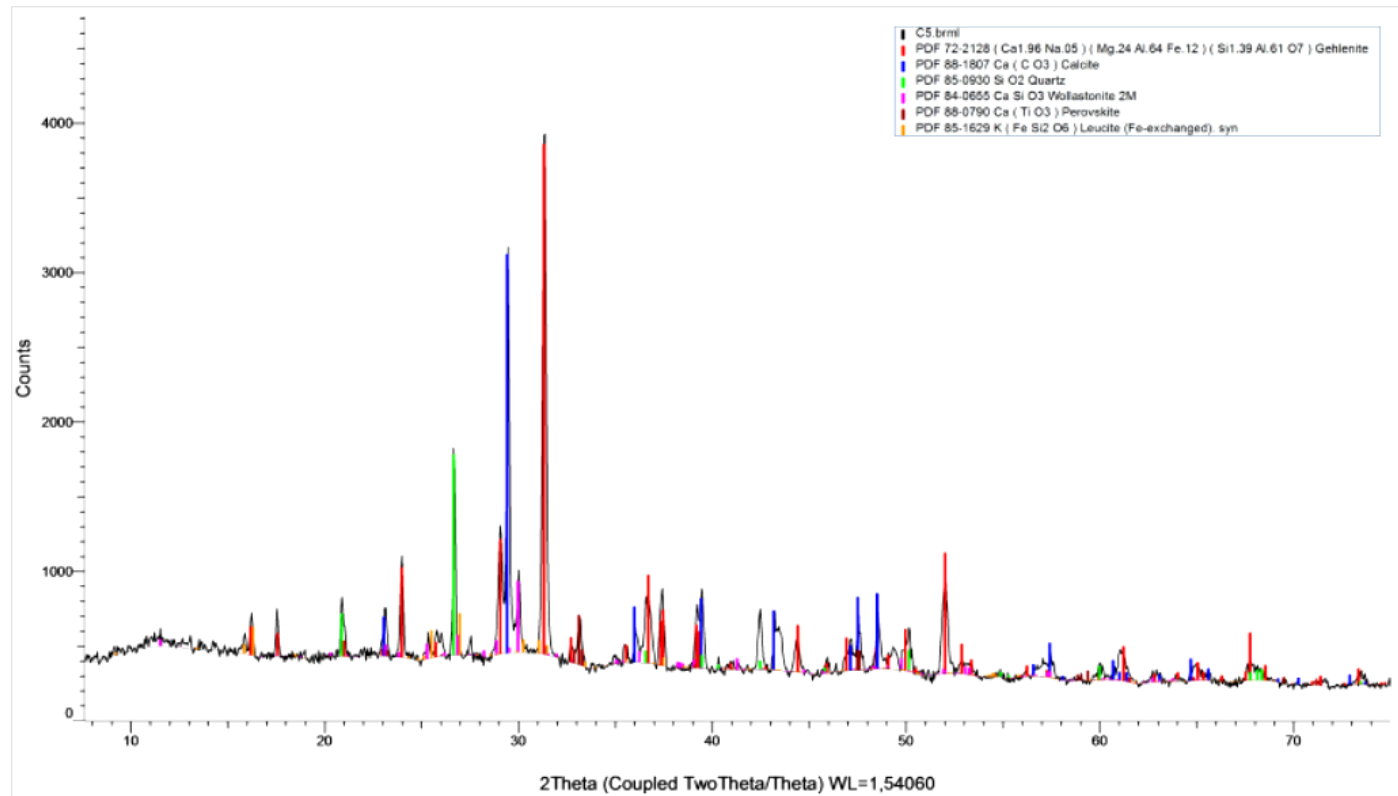
| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 0,99 |
| Mg | 1,65 |
| Al | 10,01 |
| Si | 27,18 |
| K | 1,85 |
| Ca | 48,51 |
| Ti | 0,62 |
| Fe | 6,24 |
| Pb | 2,94 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

C5

XRD

| S-Q (%) | | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| Quartzo SiO ₂ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Calcite Ca(CO ₃) | Wollastonite CaSiO ₃ | Leucite K(AlSi ₂ O ₆) | Perovskite CaTiO ₃ | |
| 13,55 | 43,03 | 25,86 | 8,15 | 5,87 | 3,85 | |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características físicas

B1



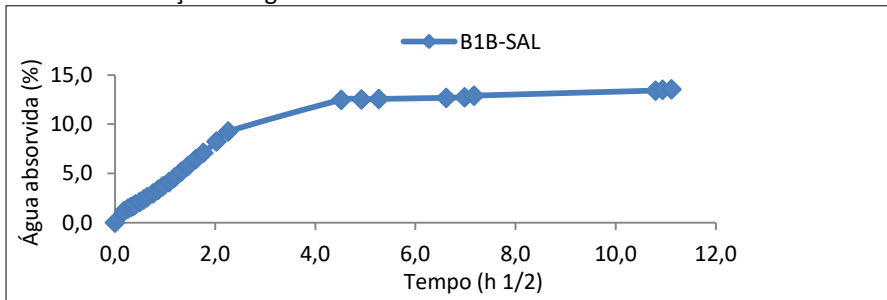
Azulejo do século XVII (1620-1670)

Superfície: Bom estado de conservação.
Duas linhas de fissura nas arestas que se prolongam para a chacota.

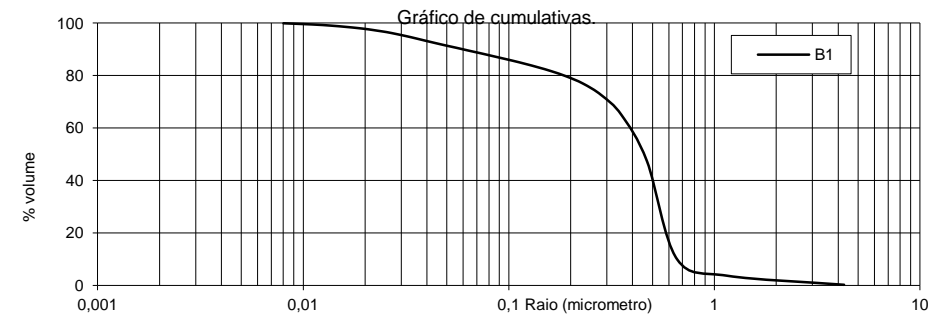
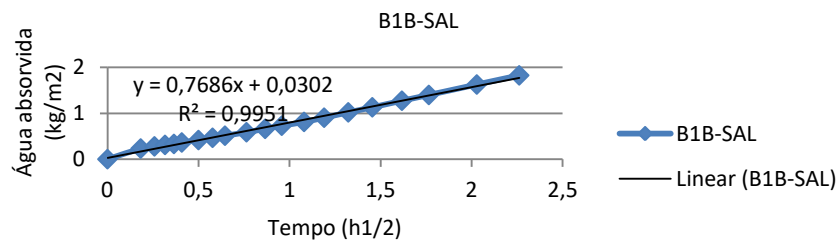
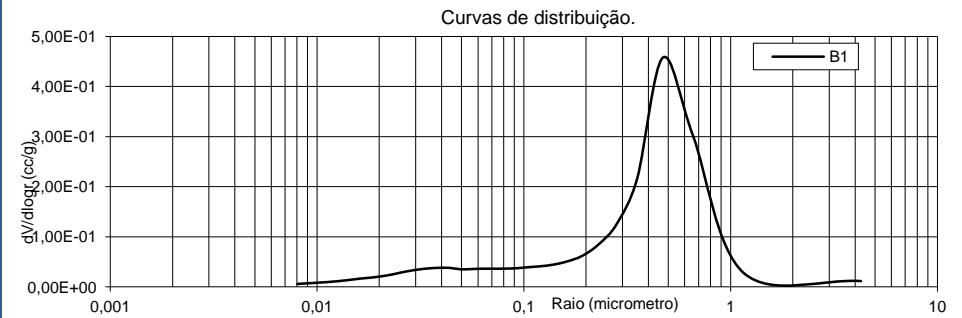


Chacota amarelada com grandes e pequenos poros circulares e alongados; finos filamentos de barro vermelho; inclusões (as vermelhas de grande dimensão); grandes vazios alongados; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria.



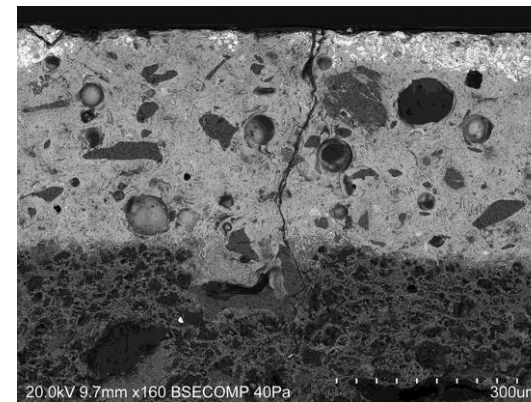
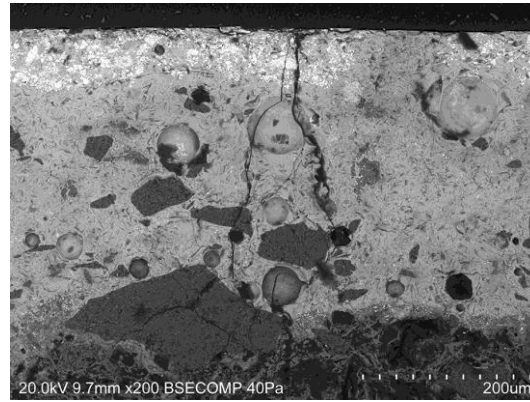
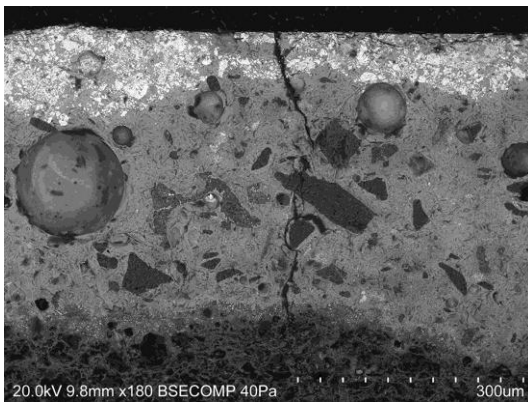


Características físicas

B1

SEM

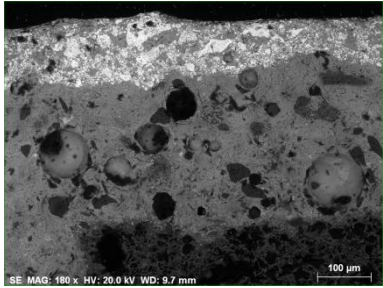
Craquelé Tipo 1



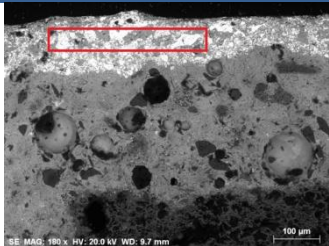
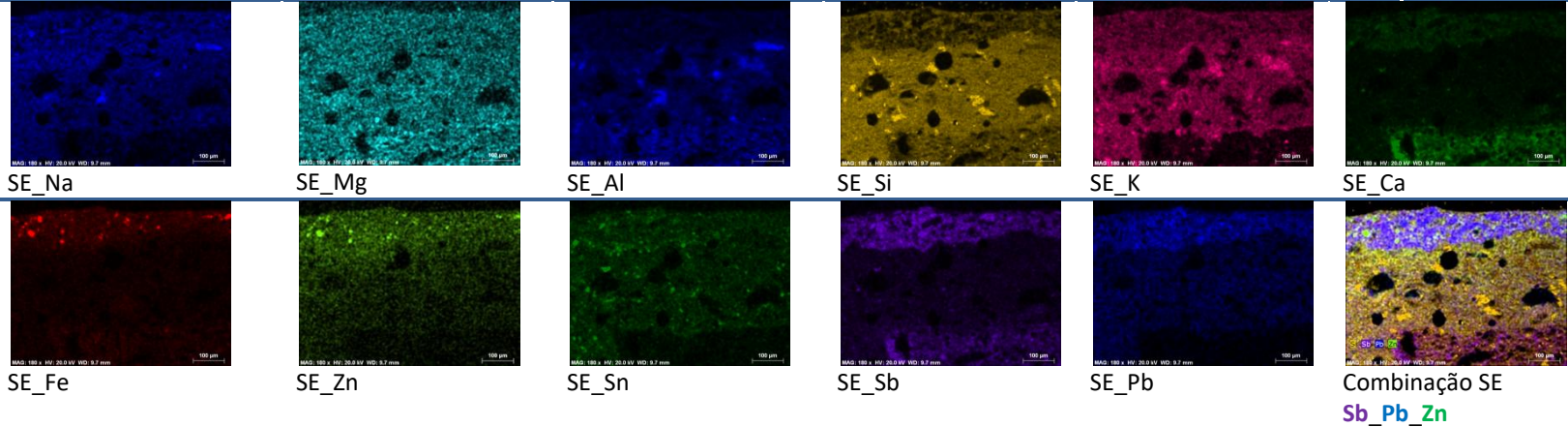
| Espessura do vidro (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 400 | 2780 | 1783 | 35,5 | 0,5 | 0,8 | 20 |

Características químicas e mineralógicas

B1

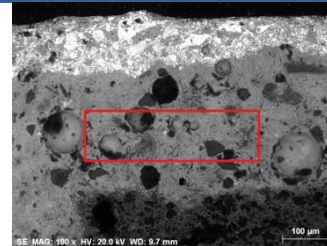


Mapas de análise EDS.



Análise EDS (amarelo)

| El | wt. % |
|----|--------|
| Na | 2,79 |
| Mg | 0,55 |
| Al | 2,05 |
| Si | 13,42 |
| K | 1,73 |
| Fe | 4,91 |
| Zn | 4,35 |
| Sn | 3,99 |
| Sb | 15,98 |
| Pb | 50,22 |
| | 100,00 |



Análise EDS (vidrado)

| El | wt. % |
|----|--------|
| Na | 4,10 |
| Mg | 0,82 |
| Al | 6,05 |
| Si | 37,97 |
| K | 5,42 |
| Ca | 2,01 |
| Fe | 1,17 |
| Zn | 1,75 |
| Sn | 4,37 |
| Pb | 36,36 |
| | 100,00 |

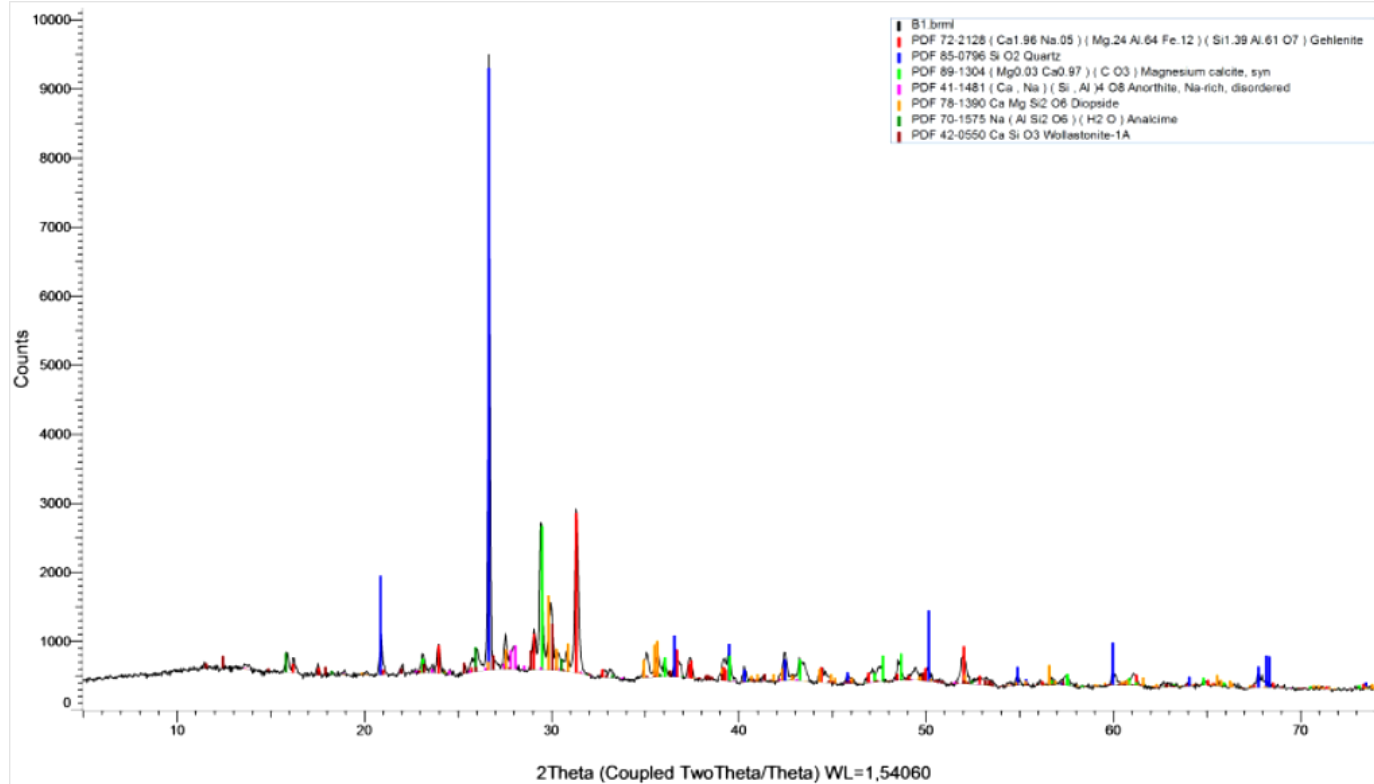


Características químicas e mineralógicas

B1

XRD

| | S-Q (%) | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|-------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| | Quartzo SiO ₂ | Anortite CaAl ₂ Si ₂ O ₈ | Diópsido Ca(Mg,Al)(Si,Al)O ₆ | Gelenite Mg | Calcite Mg Ca(CO ₃) | Wollastonite CaSiO ₃ | Analcite NaAlSi ₂ O ₆ ·H ₂ O |
| | 41,51 | 7,06 | 13,41 | 13,88 | 9,86 | 11,48 | 2,06 |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

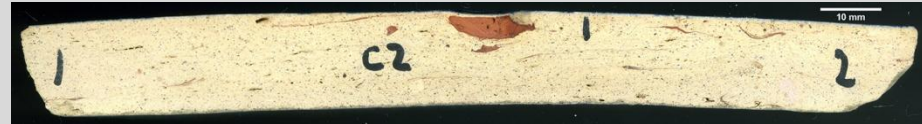
Características físicas

C2



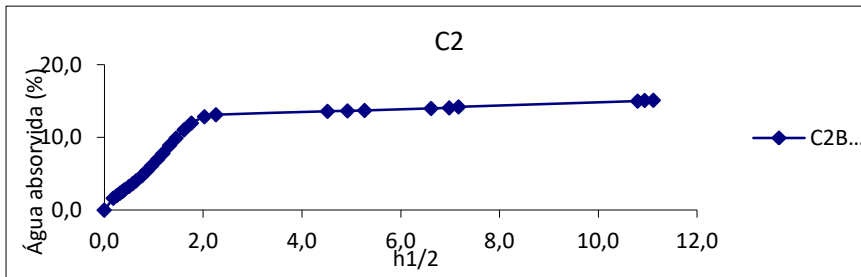
Azulejo do século XVII (1620-1670)

Superfície: Algum craquelé e linhas de fissura nas arestas. Falhas de vidro nas arestas.

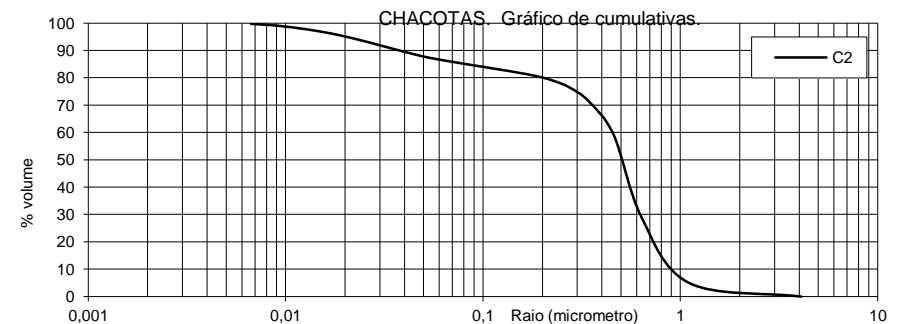
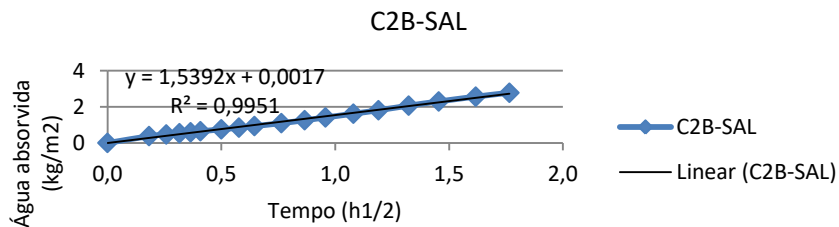
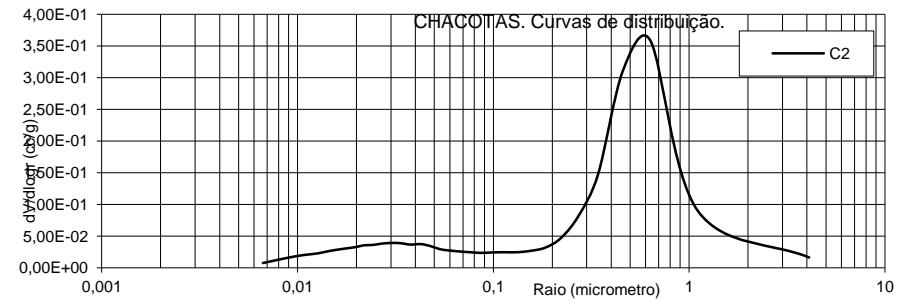


Chacota amarelada com poros circulares e alongados; filamentos de barro vermelho; inclusões (as vermelhas de grande dimensão); muitos vazios alongados; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



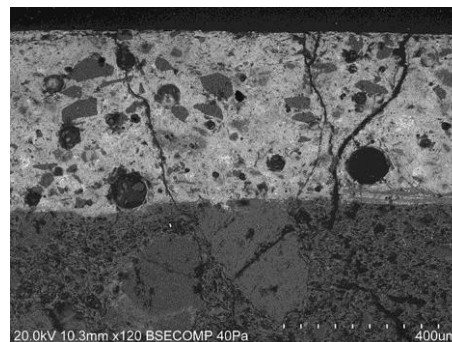
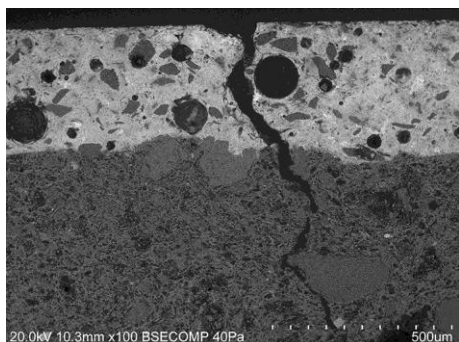


Características físicas

C2

SEM

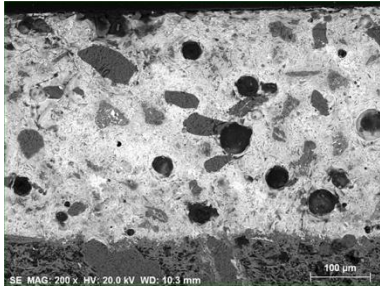
Craquelé Tipo 1



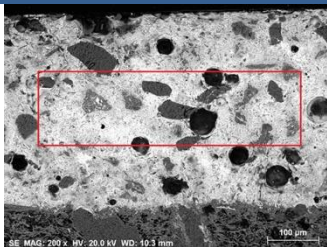
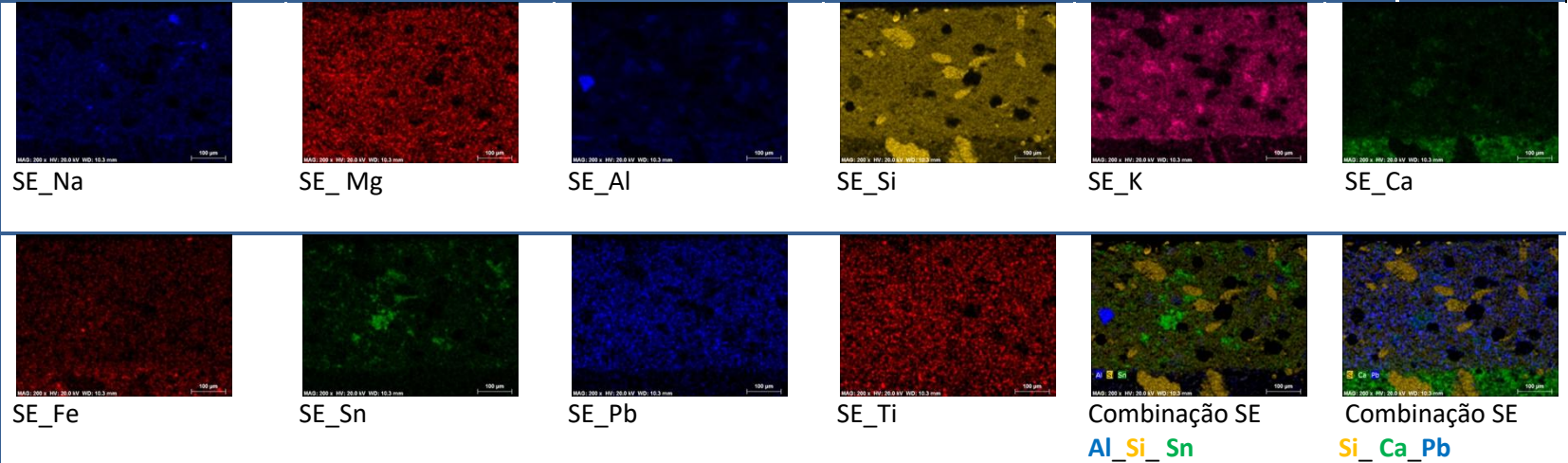
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 398-432 | 2707 | 1758 | 36,5 | 0,6 | 1,5 | 21 |

Características químicas e mineralógicas

C2

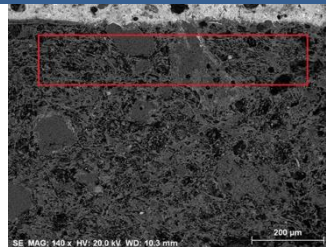


Mapas de análise EDS.



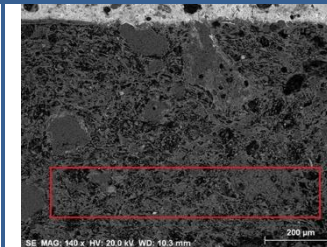
Análise EDS (branco)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 2,85 |
| Mg | 0,64 |
| Al | 5,22 |
| Si | 36,29 |
| K | 7,02 |
| Ca | 1,46 |
| Fe | 0,86 |
| Sn | 6,56 |
| Pb | 39,09 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,75 |
| Mg | 1,45 |
| Al | 10,85 |
| Si | 43,46 |
| K | 2,67 |
| Ca | 28,62 |
| Ti | 0,86 |
| Fe | 6,25 |
| Pb | 4,10 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 3,72 |
| Mg | 2,07 |
| Al | 15,47 |
| Si | 39,29 |
| K | 2,66 |
| Ca | 28,40 |
| Ti | 0,80 |
| Fe | 5,63 |
| Pb | 1,96 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |

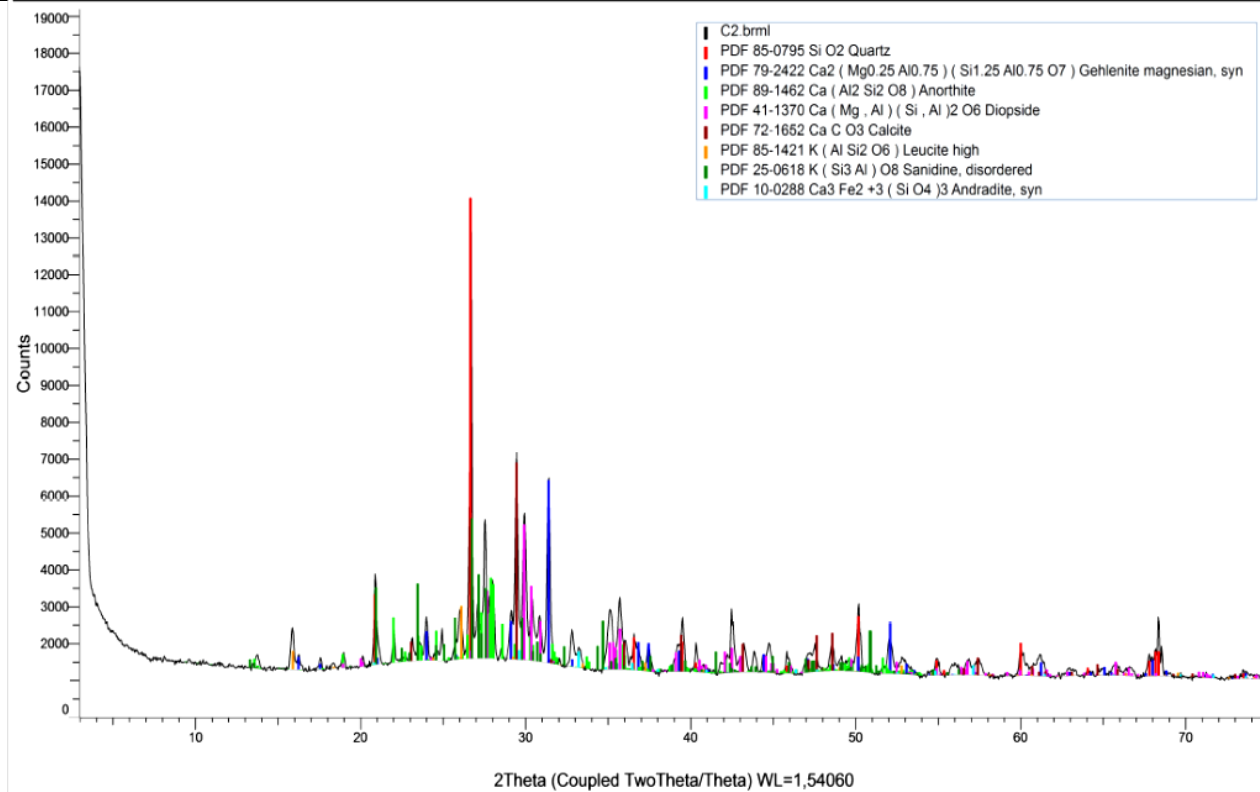


Características químicas e mineralógicas

C2

XRD

| S-Q (%) | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-------------|---------------------------------|--|---|---|
| Quartzo SiO ₂ | Anortite CaAl ₂ Si ₂ O ₈ | Diópsido Ca(Mg,Al)(Si,Al)O ₆ | Gelenite Mg | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ Si ₃ O ₁₂ | Leucite K(AlSi ₂ O ₆) | Sanidina K(Si ₃ Al)O ₈ |
| 19,7 | 19,42 | 22,03 | 9,64 | 7,99 | 1,59 | 2,06 | 18,21 |



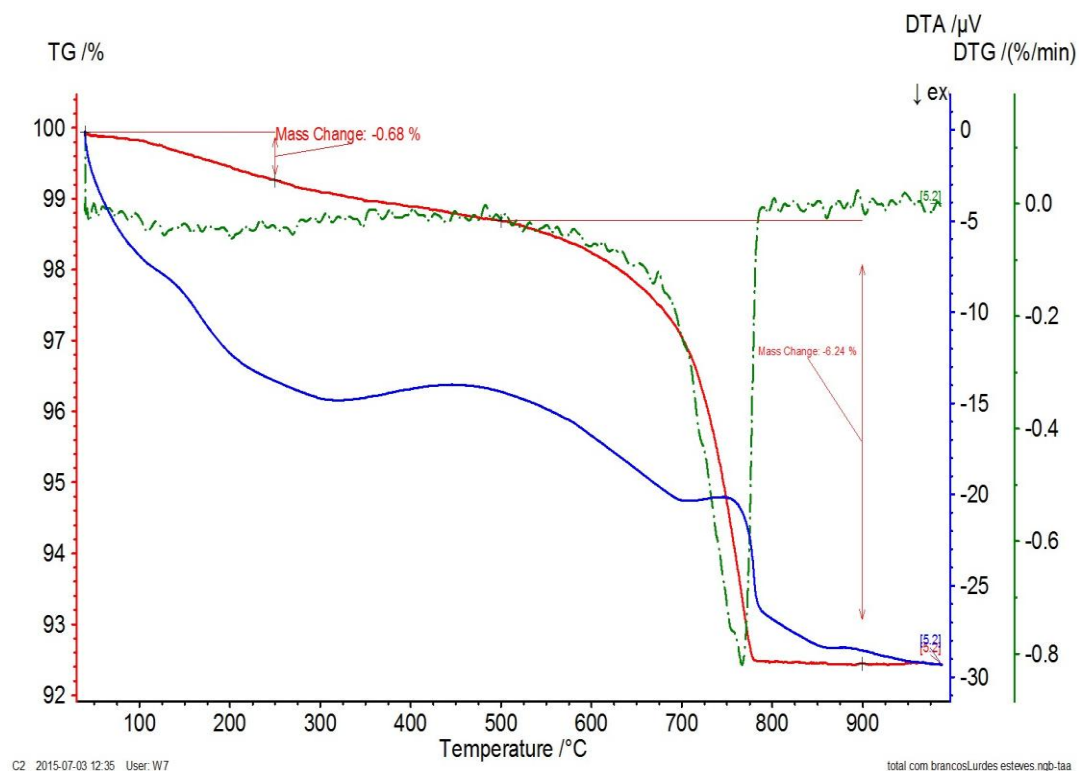
Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.



Características químicas e mineralógicas

C2

TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características físicas

C3



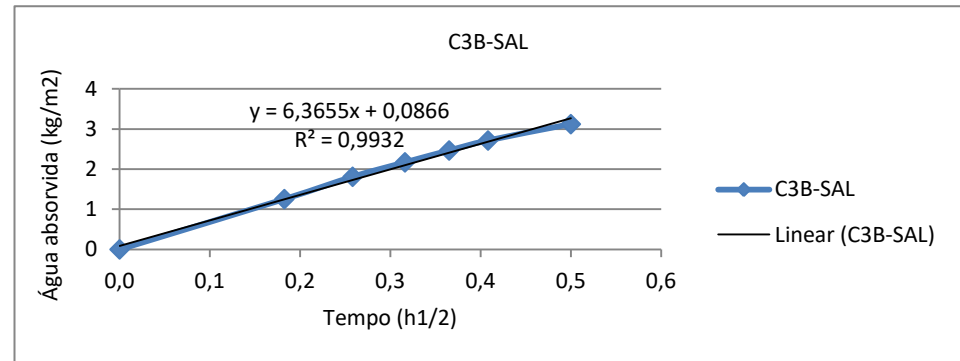
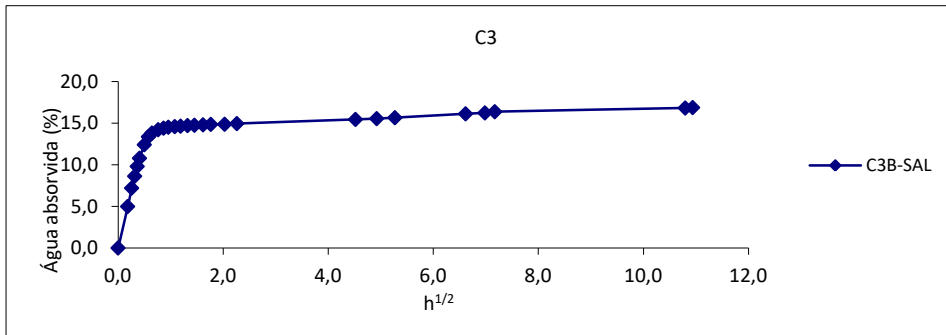
Azulejo do século XVII (1620-1670)

Superfície: Craquelé denso evidenciado pela coloração negra. Falhas de vidro a partir das arestas.



Chacota amarelada com poros circulares e alongados; filamentos de barro vermelho; inclusões vermelhas e beges de grande dimensão; vazios alongados; areias; craquelé tipo 1; linhas de craquelé com origem na chacota.

Curvas de absorção de água



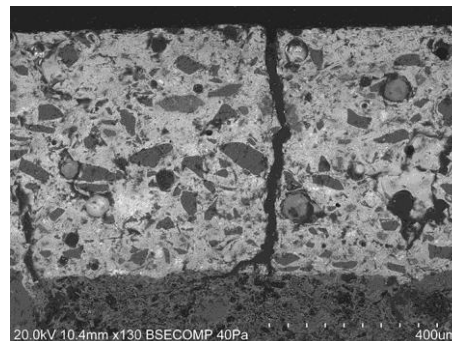
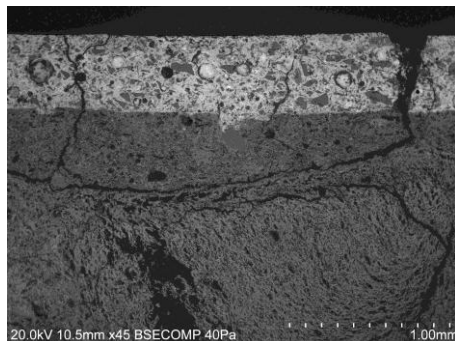
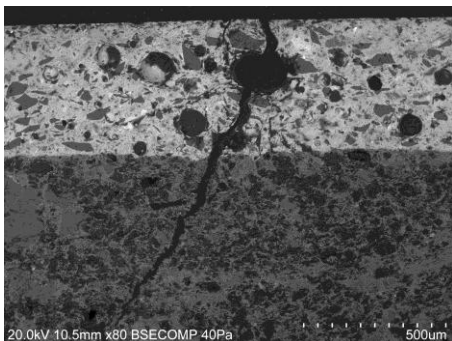


Características físicas

C3

SEM

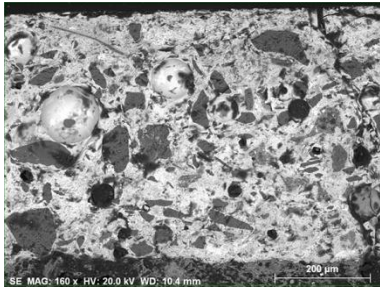
Craquelé Tipo 1



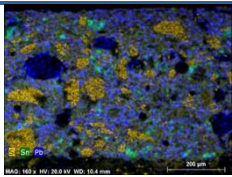
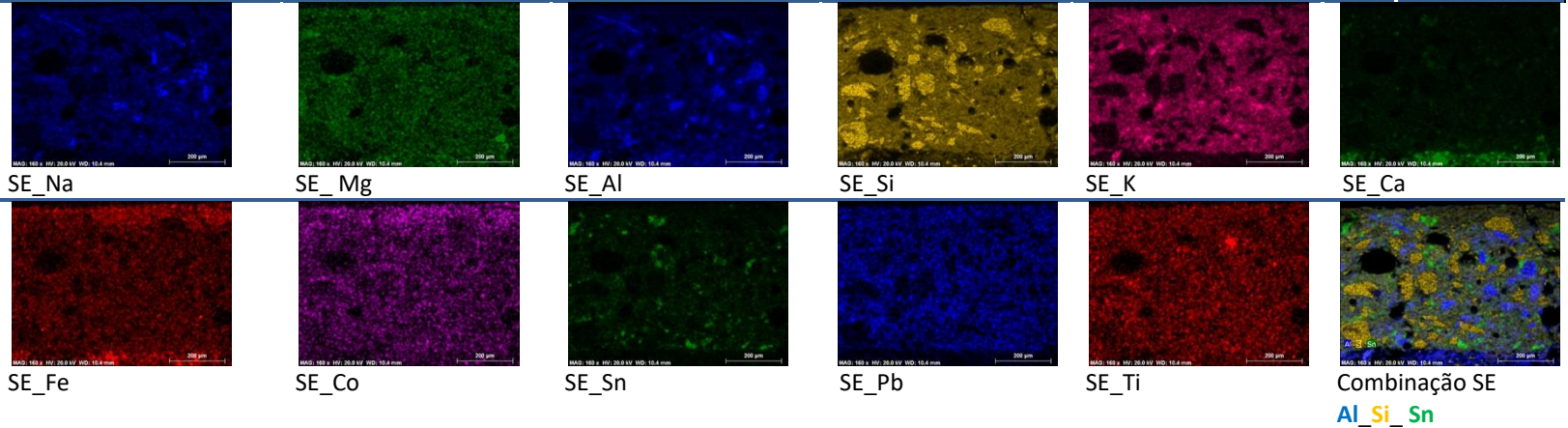
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 509-529 | - | - | 37,1 | - | 6,4 | 21,6 |

Características químicas e mineralógicas

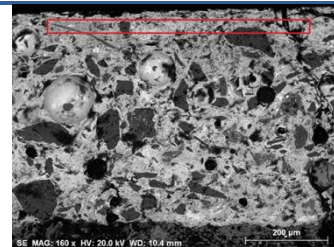
C3



Mapas de análise EDS.

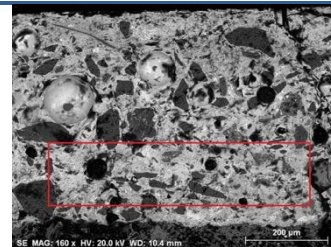


Combinação SE
Si_Sn_Pb



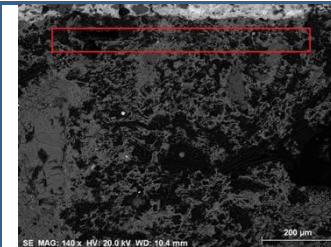
Análise EDS (azul)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 2,97 |
| Mg | 0,99 |
| Al | 3,93 |
| Si | 36,57 |
| K | 6,20 |
| Ca | 1,91 |
| Fe | 4,01 |
| Co | 2,28 |
| Sn | 2,86 |
| Pb | 38,29 |
| 100,00 | |



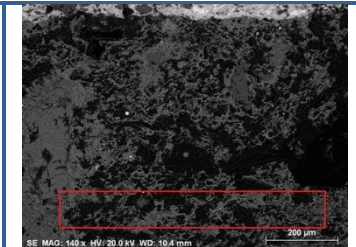
Análise EDS (vidrado)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 2,55 |
| Mg | 0,55 |
| Al | 5,48 |
| Si | 40,41 |
| K | 6,30 |
| Ca | 2,43 |
| Fe | 1,14 |
| Sn | 4,11 |
| Pb | 37,02 |
| 100,00 | |



Análise EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 1,54 |
| Mg | 1,84 |
| Al | 12,42 |
| Si | 31,57 |
| K | 2,08 |
| Ca | 35,70 |
| Ti | 0,63 |
| Fe | 7,33 |
| Pb | 6,89 |
| 100,00 | |



Análise EDS (chacota)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 1,30 |
| Mg | 2,13 |
| Al | 13,38 |
| Si | 31,08 |
| K | 1,63 |
| Ca | 39,98 |
| Ti | 0,66 |
| Fe | 6,87 |
| Pb | 2,96 |
| 100,00 | |

Características físicas

C4



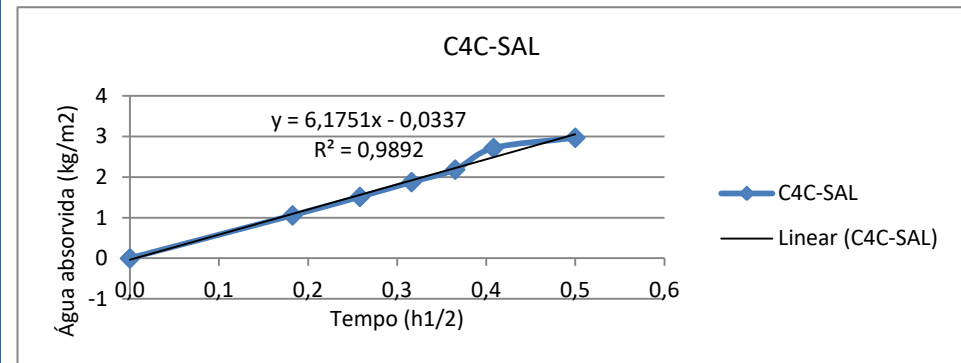
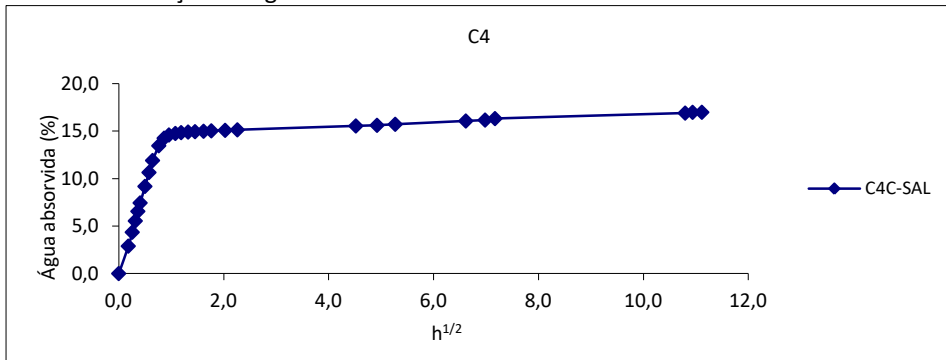
Azulejo do século XVII (1620-1670)

Superfície: Craquelé denso, mas mais aberto e evidenciado que no provete anterior.



Chacota amarelada com poros circulares e alongados; filamentos de barro vermelho; inclusões vermelhas, pretas e beges; vazios alongados; areias; craquelé tipo 1 com propagação vertical na chacota.

Curvas de absorção de água



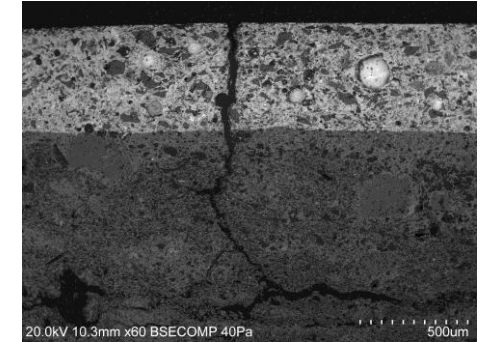
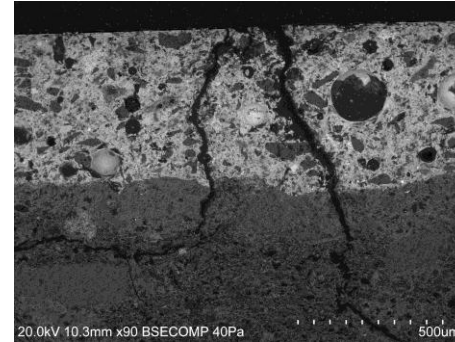
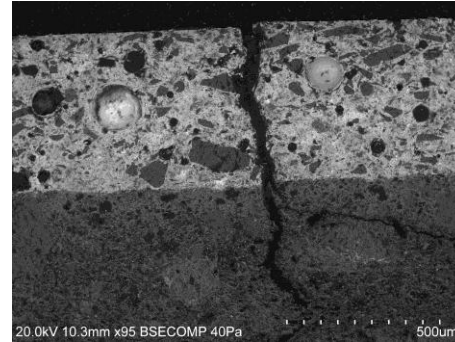
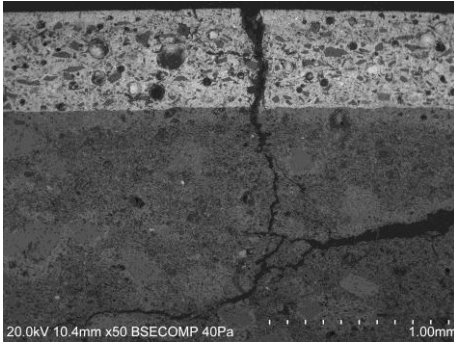


Características físicas

C4

SEM

Craquelé Tipo 1

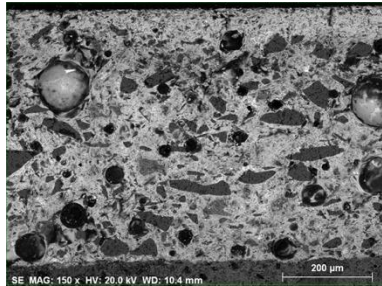


| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 565-572 | - | - | 36,9 | - | 6,2 | 21,4 |

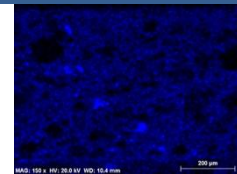


Características químicas e mineralógicas

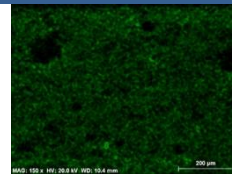
C4



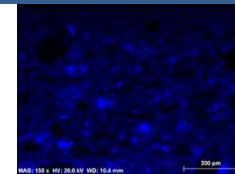
Mapas de análise EDS.



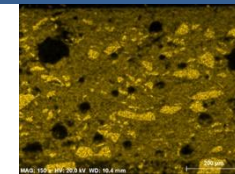
SE_Na



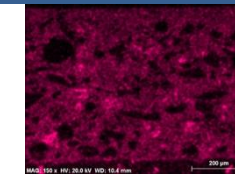
SE_Mg



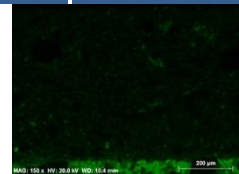
SE_Al



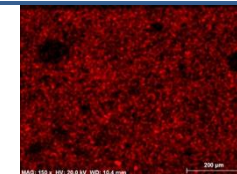
SE_Si



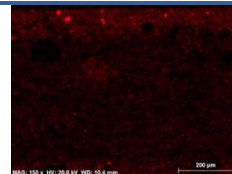
SE_K



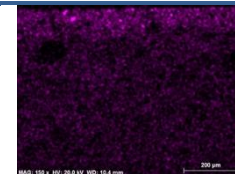
SE_Ca



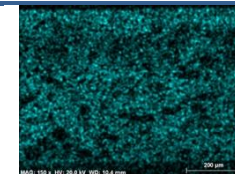
SE_Ti



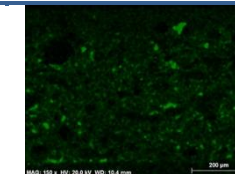
SE_Fe



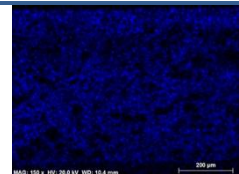
SE_Co



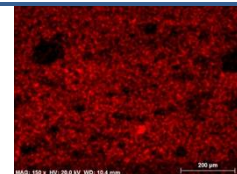
SE_As



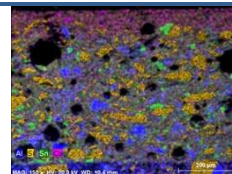
SE_Sn



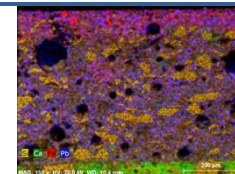
SE_Pb



SE_Cl



Combinação SE
Al_Si_Sn_Co

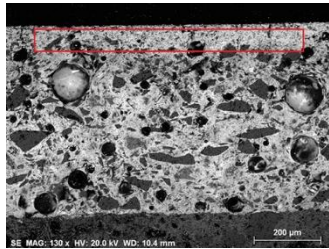


Combinação SE
Si_Ca_Fe_Pb



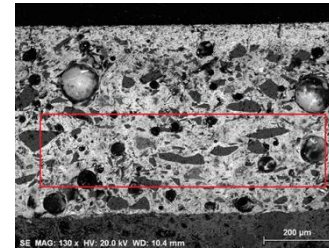
Características químicas e mineralógicas

C4



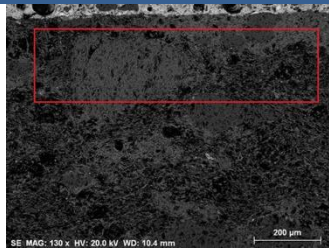
Análise EDS (azul)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 3,88 |
| Mg | 0,99 |
| Al | 3,04 |
| Si | 37,16 |
| K | 4,28 |
| Ca | 2,17 |
| Ti | 0,25 |
| Fe | 5,87 |
| Co | 3,65 |
| Ni | 0,91 |
| As | 5,44 |
| Pb | 32,36 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



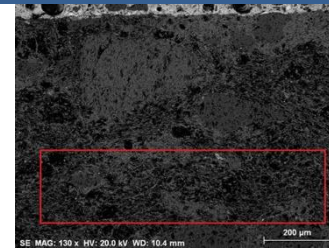
Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 3,34 |
| Mg | 0,81 |
| Al | 5,71 |
| Si | 43,72 |
| K | 5,15 |
| Ca | 1,81 |
| Ti | 0,02 |
| Fe | 0,89 |
| Sn | 3,45 |
| Pb | 35,12 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 2,81 |
| Mg | 1,76 |
| Al | 15,38 |
| Si | 43,18 |
| K | 8,01 |
| Ca | 22,45 |
| Ti | 0,58 |
| Fe | 3,68 |
| Pb | 2,16 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,47 |
| Mg | 2,05 |
| Al | 12,75 |
| Si | 33,74 |
| Cl | 0,40 |
| K | 2,25 |
| Ca | 36,44 |
| Ti | 0,95 |
| Fe | 6,84 |
| Pb | 3,12 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |

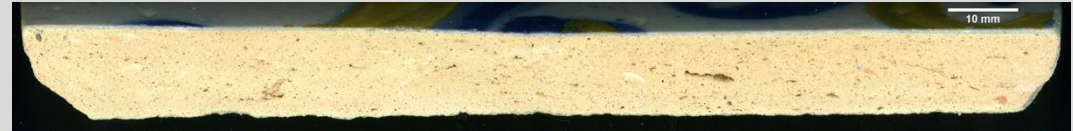
Características físicas

B7



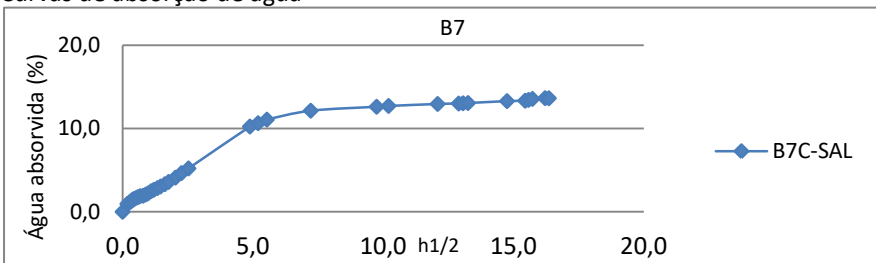
Azulejo do século XVII (1620-1670)

Superfície: Bom estado de conservação. Apresenta apenas defeitos de fabricação (fendas).

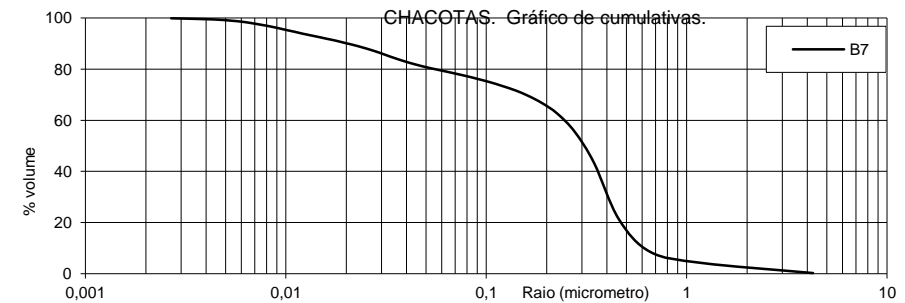
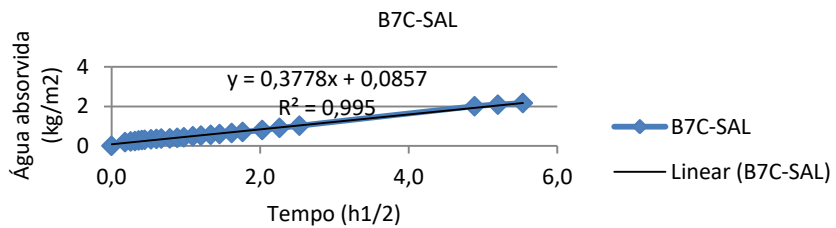
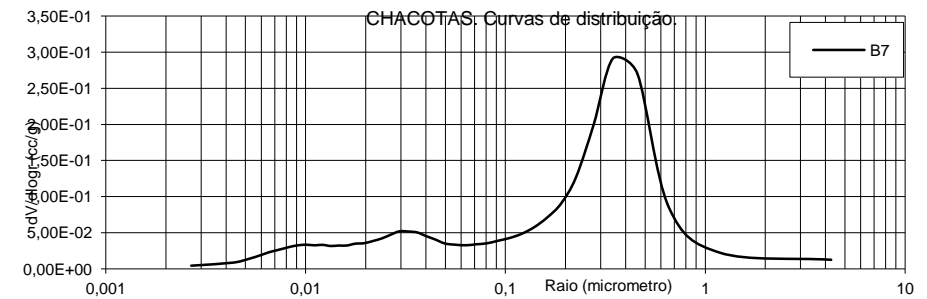


Chacota amarelada com poros circulares e alongados; finos filamentos de barro vermelho; pequenas inclusões vermelhas e pretas; vazios alongados; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria

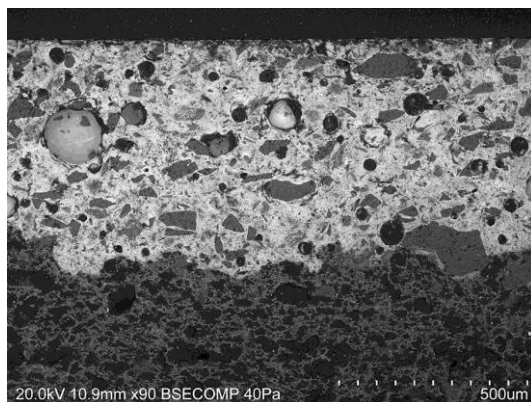
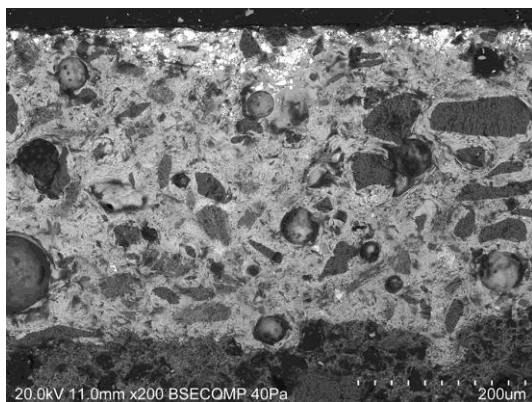




Características físicas

B7

SEM

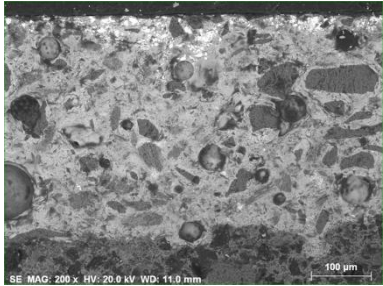


| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 621 | 2800 | 1760 | 37,2 | 0,01-0,03; 0,5 | 0,4 | 21,1 |

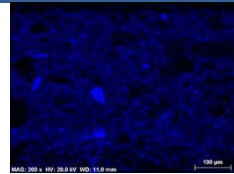


Características químicas e mineralógicas

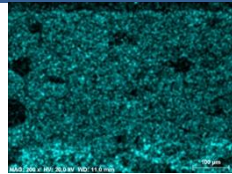
B7



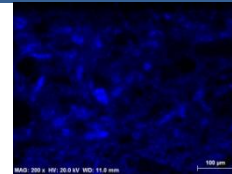
Mapas de análise EDS.



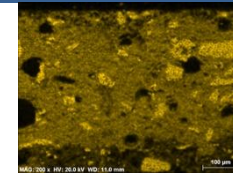
SE_Na



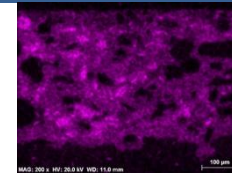
SE_Mg



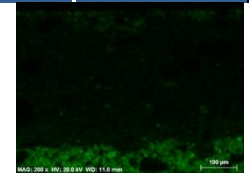
SE_Al



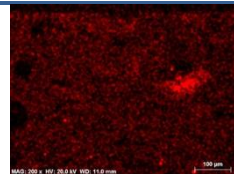
SE_Si



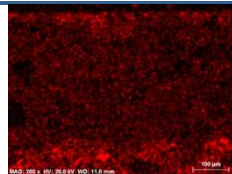
SE_K



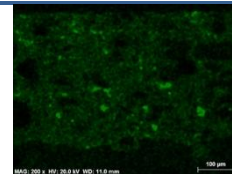
SE_Ca



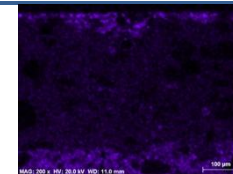
SE_Ti



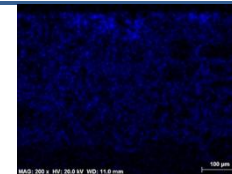
SE_Fe



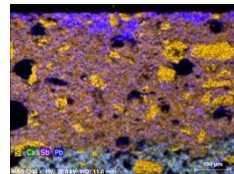
SE_Sn



SE_Sb

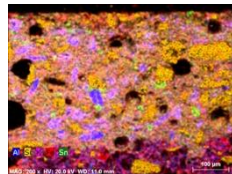


SE_Pb



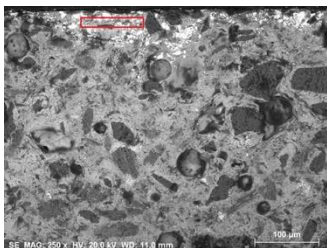
Combinação SE

Si_Ca_Sb_Pb



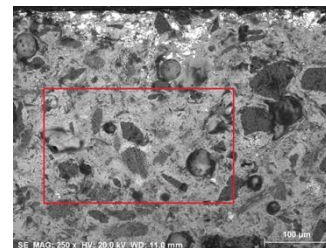
Combinação SE

Al_Si_K_Fe_Sn



Análise EDS (amarelo)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 3,14 |
| Mg | 0,61 |
| Al | 3,28 |
| Si | 31,61 |
| K | 6,19 |
| Fe | 1,83 |
| Sb | 14,91 |
| Pb | 38,42 |
| | 100,00 |



Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,97 |
| Mg | 0,44 |
| Al | 7,43 |
| Si | 45,97 |
| K | 11,37 |
| Ca | 1,96 |
| Ti | 0,37 |
| Fe | 0,78 |
| Sn | 5,05 |
| Pb | 23,66 |
| | 100,00 |

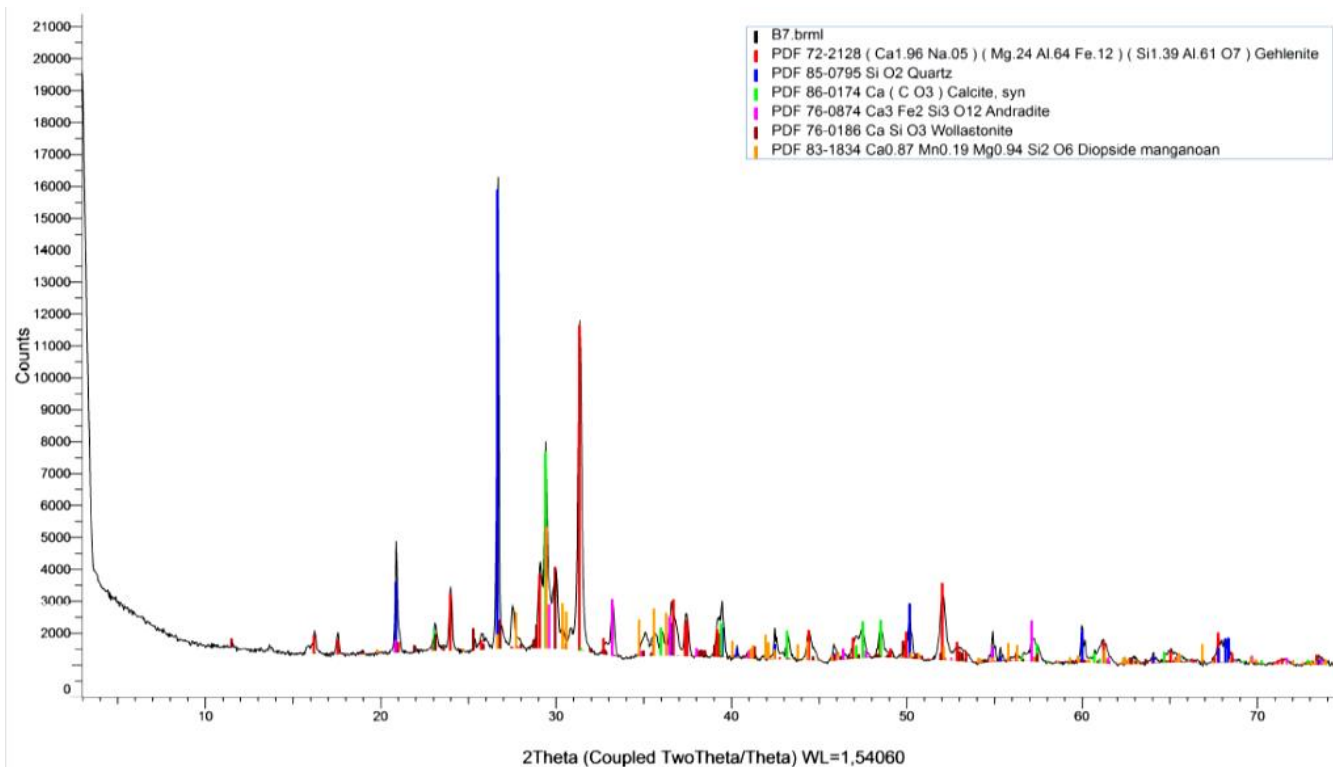


Características químicas e mineralógicas

B7

XRD

| S-Q (%) | | | | | | |
|-----------------------------|-------------|----------|---------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Quartzo SiO ₂ | Diópsido Mg | Gelenite | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ Si ₃ O ₁₂ | Wollastonite CaSiO ₃ | |
| 26,1 | 18,3 | 23,6 | 10,9 | 5,31 | 15,9 | |



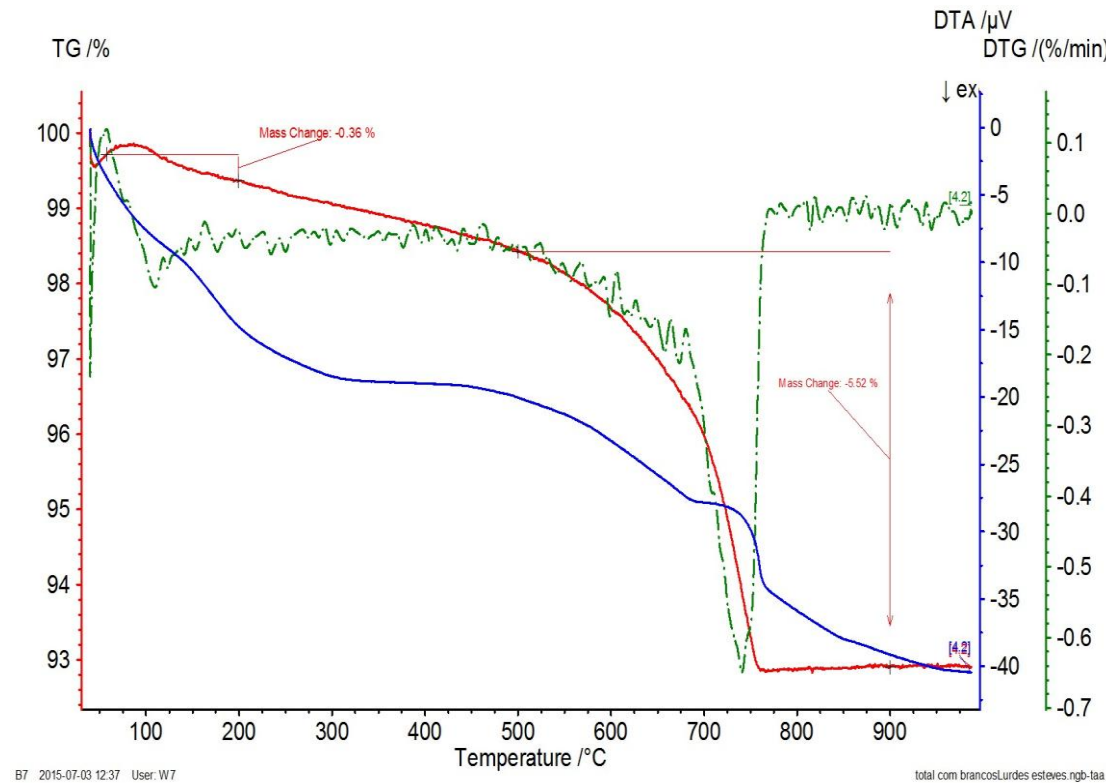
Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.



Características químicas e mineralógicas

B7

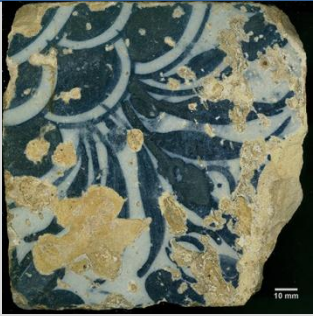
TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

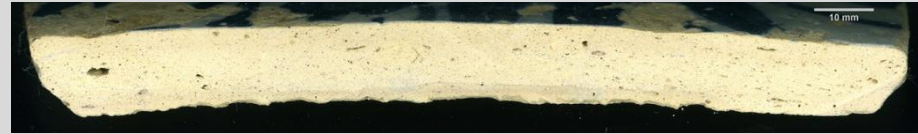
Características físicas

Cp2



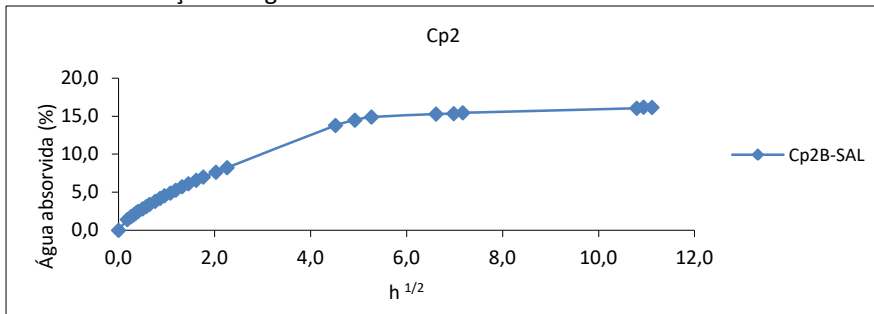
Azulejo do século XVII (1650-1690)

Superfície: Falhas de vidro com maior predominância ao centro. Camada vítrea mate.

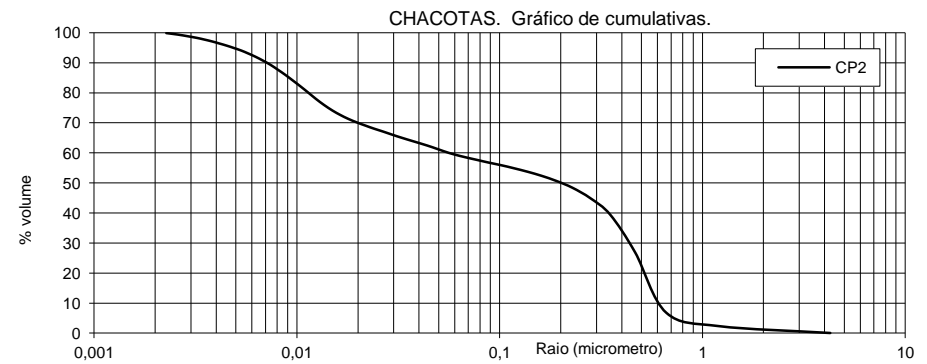
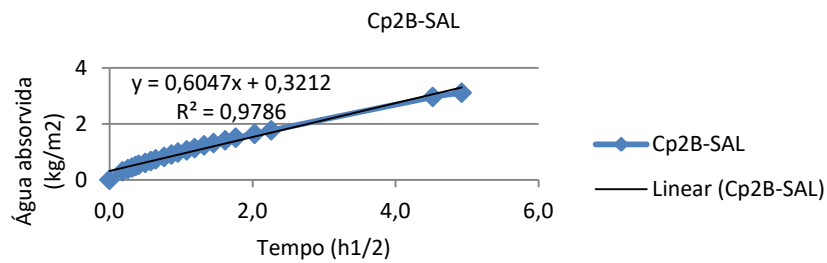
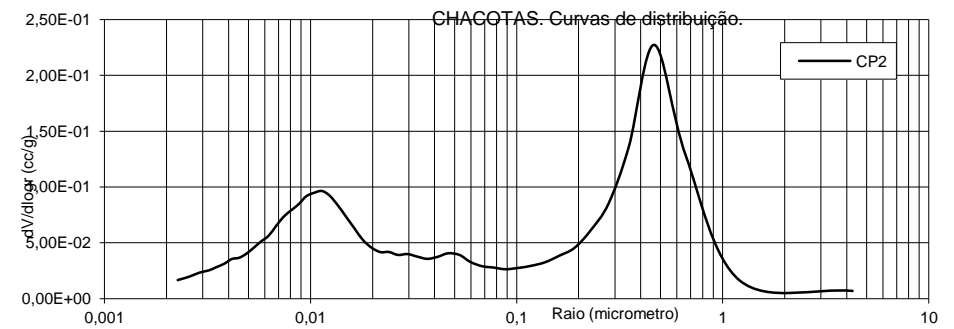


Chacota amarelada compacta com poros alongados e circulares; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



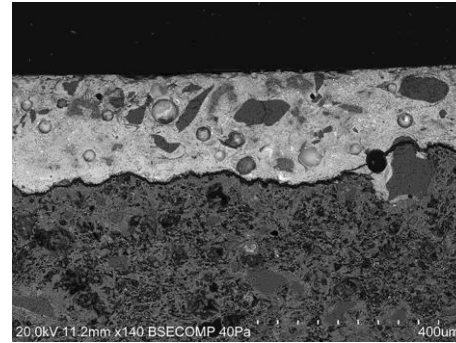
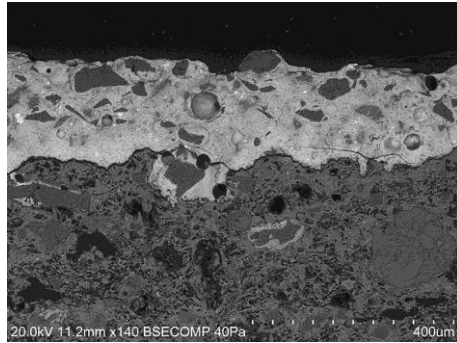
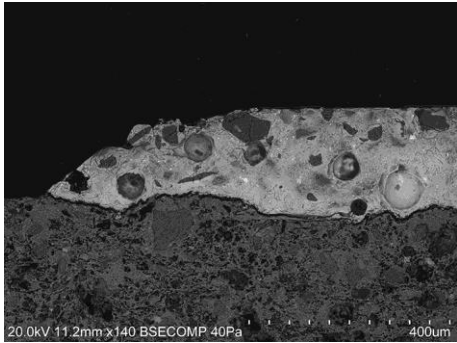


Características físicas

Cp2

SEM

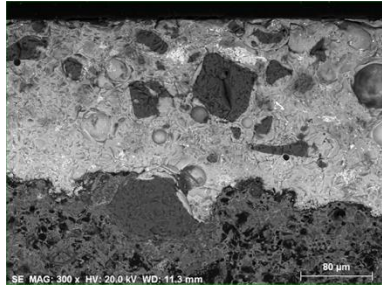
Craquelé Tipo 2



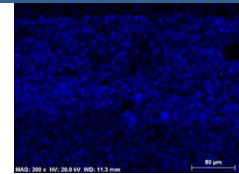
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 228-287 | 2664 | 1813 | 36,8 | 0,01-0,1; 0,42 | 0,9 | 21,2 |

Características químicas e mineralógicas

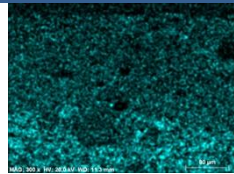
Cp2



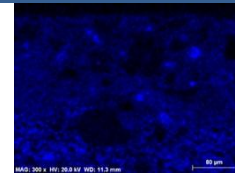
Mapas de análise EDS.



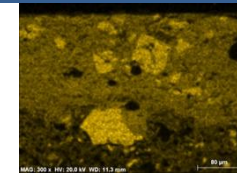
SE_Na



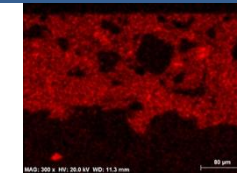
SE_Mg



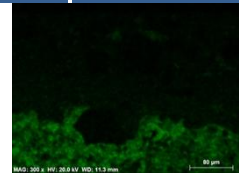
SE_Al



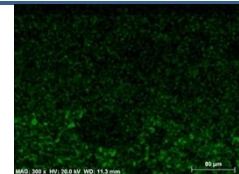
SE_Si



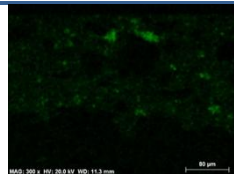
SE_K



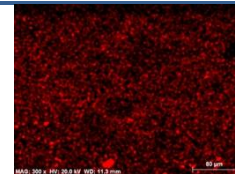
SE_Ca



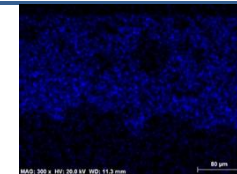
SE_Fe



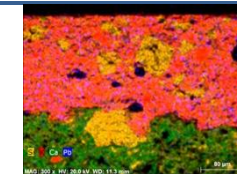
SE_Sn



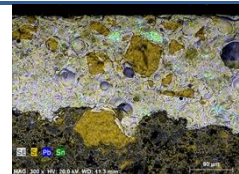
SE_Ti



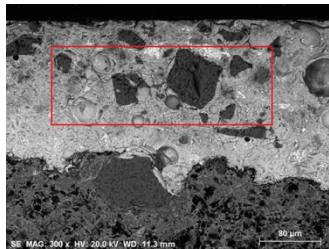
SE_Pb



Combinação SE
Si_K_Ca_Pb

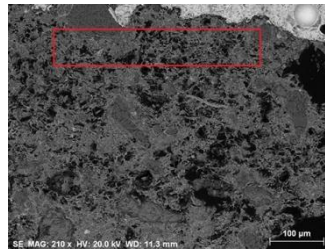


Combinação SE
Si_Pb_Sn



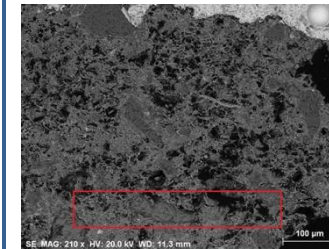
Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,09 |
| Mg | 0,48 |
| Al | 4,66 |
| Si | 49,75 |
| K | 8,55 |
| Ca | 3,99 |
| Fe | 0,60 |
| Sn | 7,17 |
| Pb | 23,70 |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,12 |
| Mg | 3,23 |
| Al | 9,23 |
| Si | 31,14 |
| P | 0,41 |
| Cl | 0,72 |
| K | 0,85 |
| Ca | 46,33 |
| Ti | 1,05 |
| Fe | 4,75 |
| Pb | 1,19 |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,49 |
| Mg | 2,48 |
| Al | 11,30 |
| Si | 28,36 |
| P | 0,48 |
| Cl | 0,83 |
| K | 3,86 |
| Ca | 46,81 |
| Ti | 0,59 |
| Fe | 3,81 |
| Pb | 0,00 |
| | 100,00 |

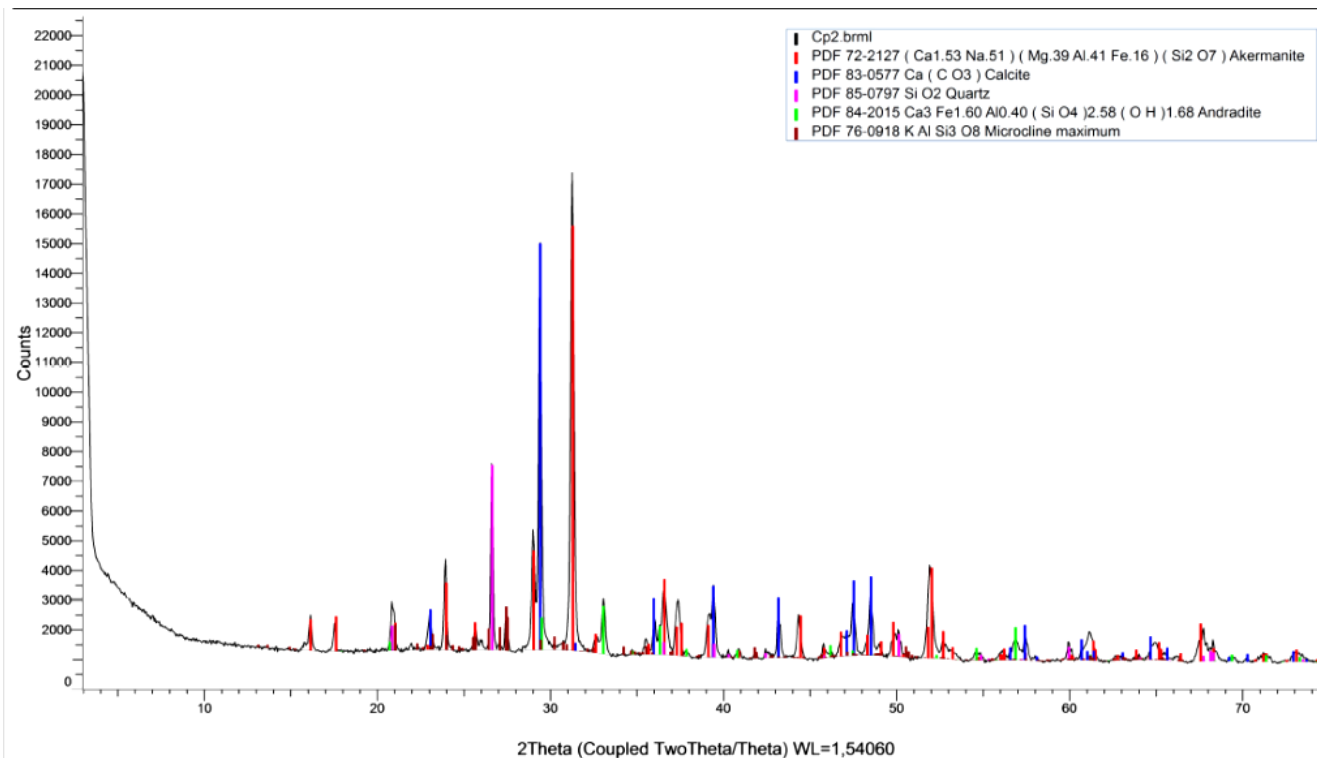
Características químicas e mineralógicas

Cp2

XRD

S-Q (%)

| Quartzo SiO ₂ | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Microclina (KAlSi ₃ O ₈) | Akermanite |
|-----------------------------|---------------------------------|---|--|------------|
| 12,1 | 27,42 | 5,54 | 15,96 | 39,98 |



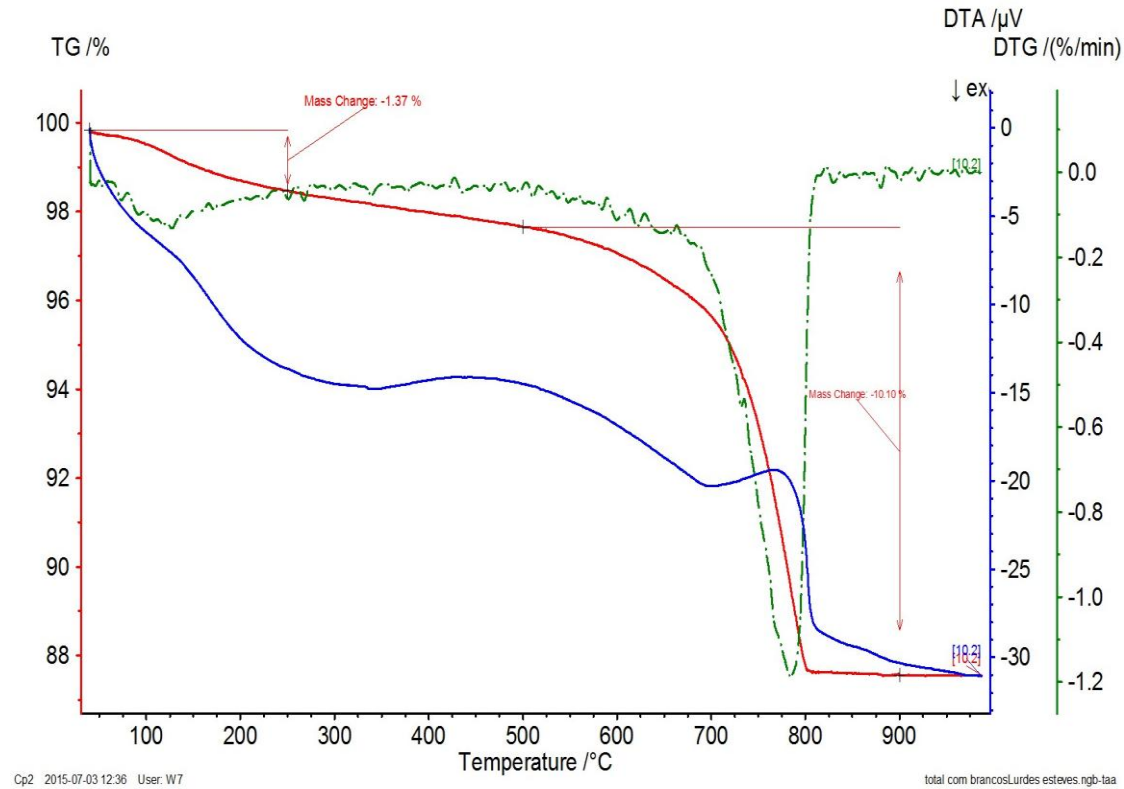
Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.



Características químicas e mineralógicas

Cp2

TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

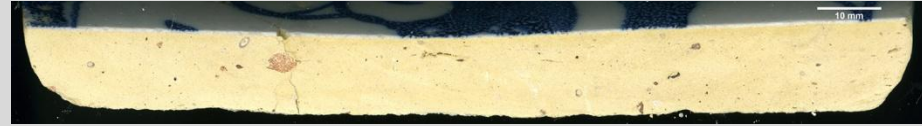
Características físicas

C7



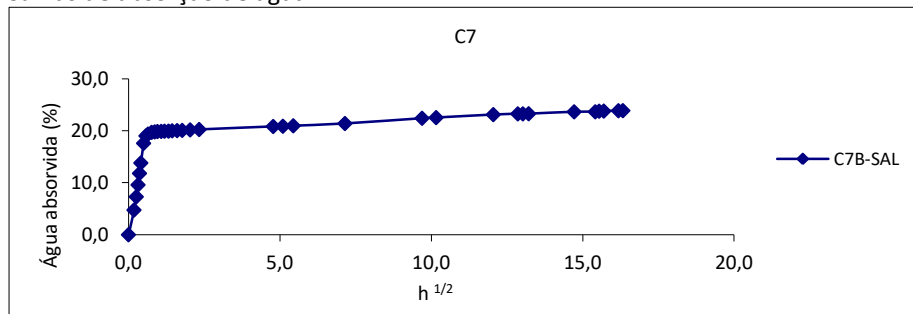
Azulejo do século XVII (1690-1710)

Superfície: Craquelé e linhas de fissura bem evidenciadas. O centro evidencia uma pequena área com empolamento.

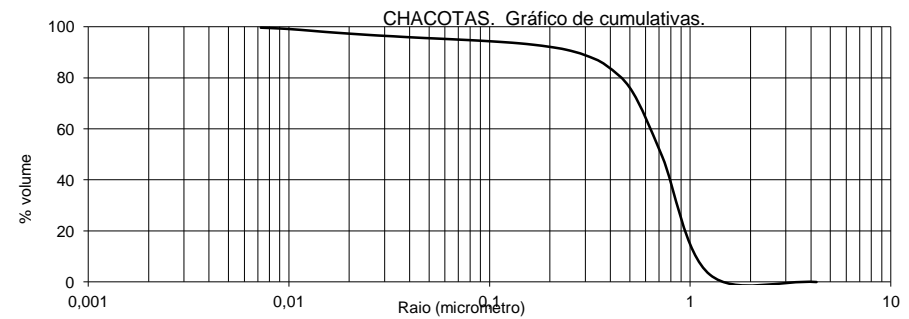
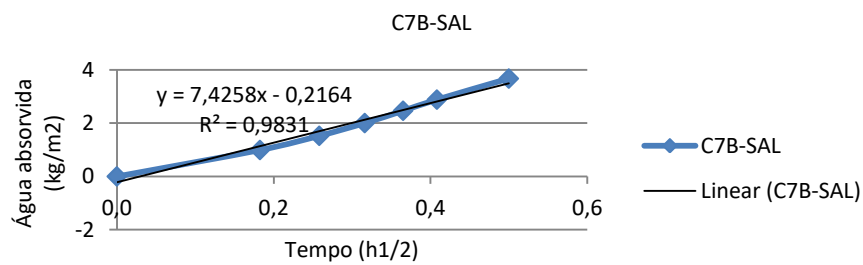
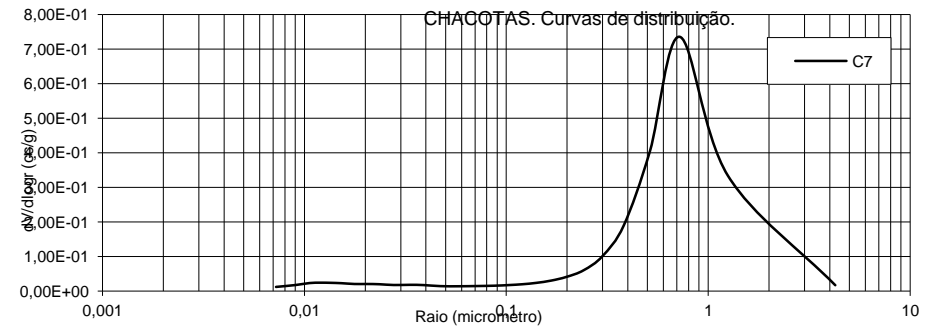


Chacota amarelada compacta com alguns poros alongados e circulares; vazios alongados, algumas inclusões e craquelé do tipo 1.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria

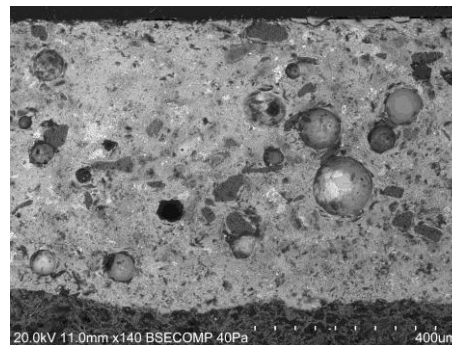
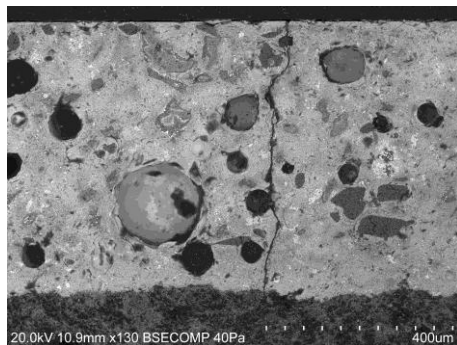
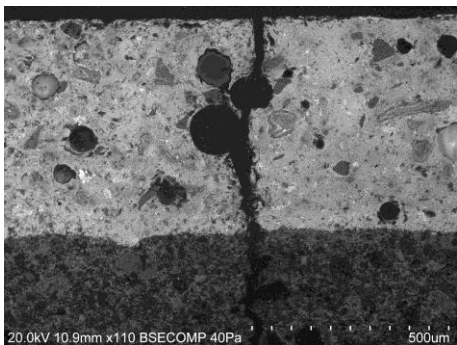


Características físicas

C7

SEM

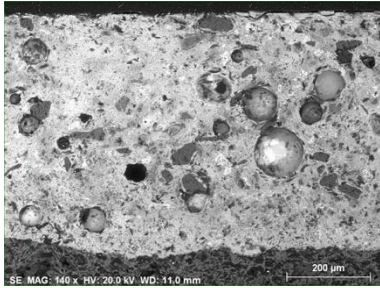
Craquelé Tipo 1



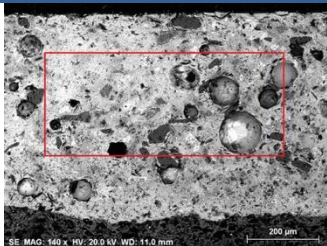
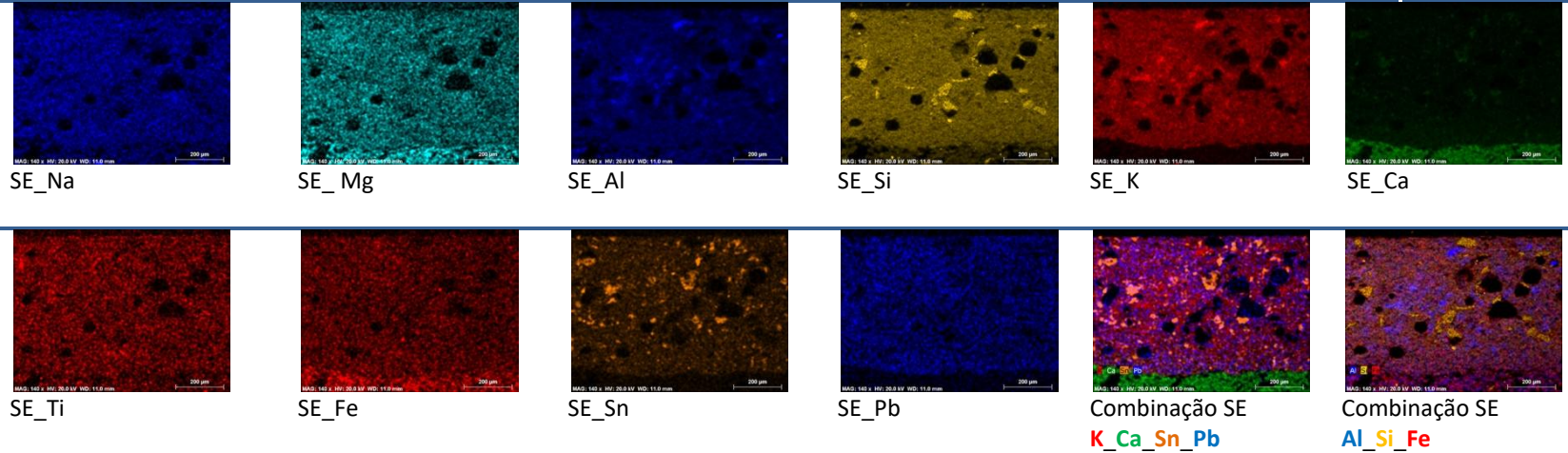
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| 553 | 2847 | 1485 | 46,7 | 0,7 | 7,4 | 30,9 |

Características químicas e mineralógicas

C7

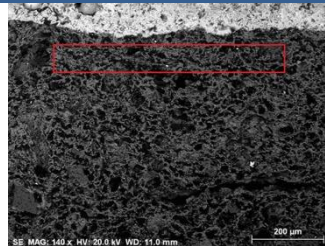


Mapas de análise EDS.



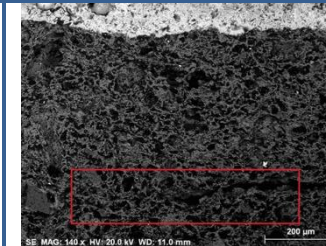
Análise EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,43 |
| Mg | 0,39 |
| Al | 6,12 |
| Si | 39,62 |
| K | 12,31 |
| Ca | 3,19 |
| Ti | 0,06 |
| Fe | 0,88 |
| Pb | 35,99 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,71 |
| Mg | 2,51 |
| Al | 9,11 |
| Si | 24,45 |
| K | 1,27 |
| Ca | 47,39 |
| Ti | 0,72 |
| Fe | 7,45 |
| Pb | 5,38 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |

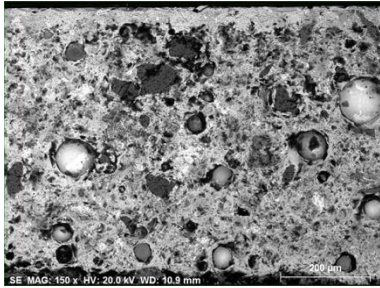


Análise EDS (chacota)

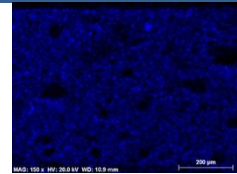
| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,58 |
| Mg | 2,59 |
| Al | 8,83 |
| Si | 27,69 |
| K | 1,09 |
| Ca | 46,31 |
| Ti | 0,59 |
| Fe | 6,74 |
| Pb | 4,58 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

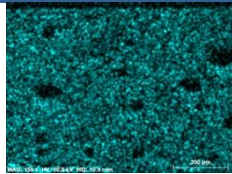
C7



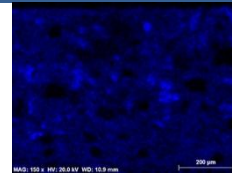
Mapas de análise EDS.



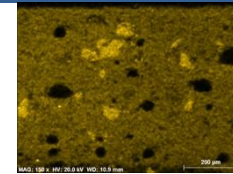
SE_Na



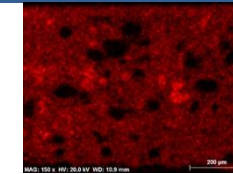
SE_Mg



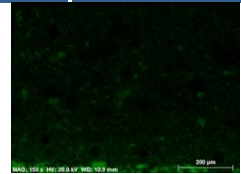
SE_Al



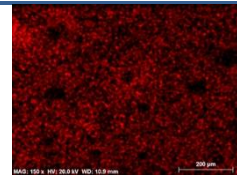
SE_Si



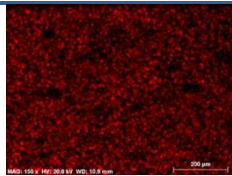
SE_K



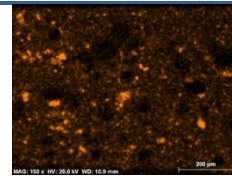
SE_Ca



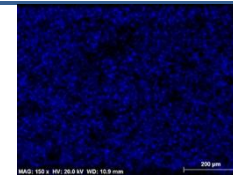
SE_Ti



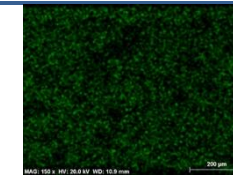
SE_Fe



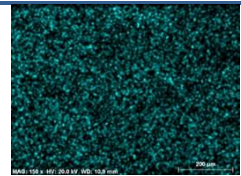
SE_Sn



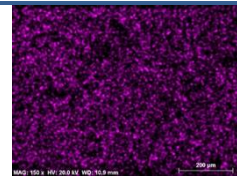
SE_Pb



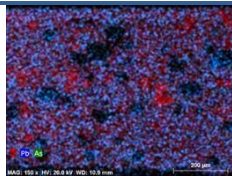
SE_As



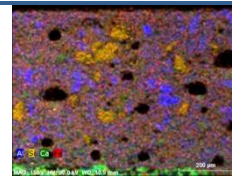
Se_Co



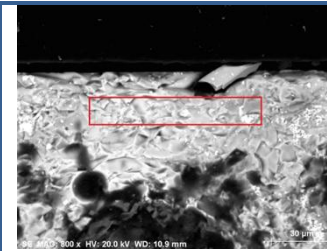
SE_Ni



Combinação SE
K_Pb_As



Combinação SE
Al_Si_Ca_Fe



Análise EDS (azul)

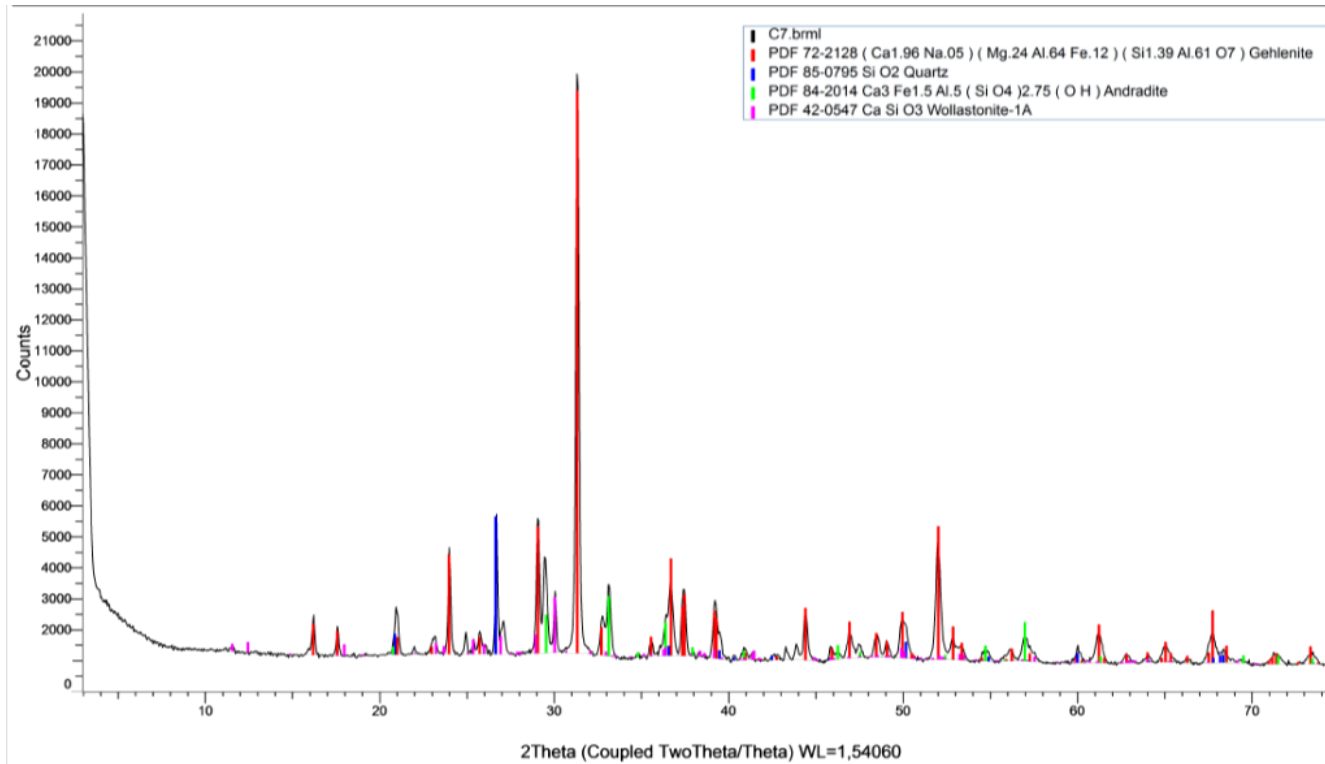
| El | wt.% |
|----|---------------|
| Na | 2,09 |
| Mg | 0,30 |
| Al | 5,17 |
| Si | 37,97 |
| K | 10,75 |
| Ca | 0,89 |
| Ti | 0,01 |
| Fe | 1,76 |
| Co | 0,99 |
| Ni | 0,49 |
| As | 2,77 |
| Sn | 5,41 |
| Pb | 28,11 |
| Bi | 3,29 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

C7

XRD

| S-Q (%) | | | | |
|-----------------------------|---|---|------------------------------------|---|
| Quartzo SiO ₂ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Wollastonite CaSiO ₃ | Leucite K (Al Si ₂ O ₆) |
| 12,28 | 63,97 | 8,47 | 15,28 | 1,52 |

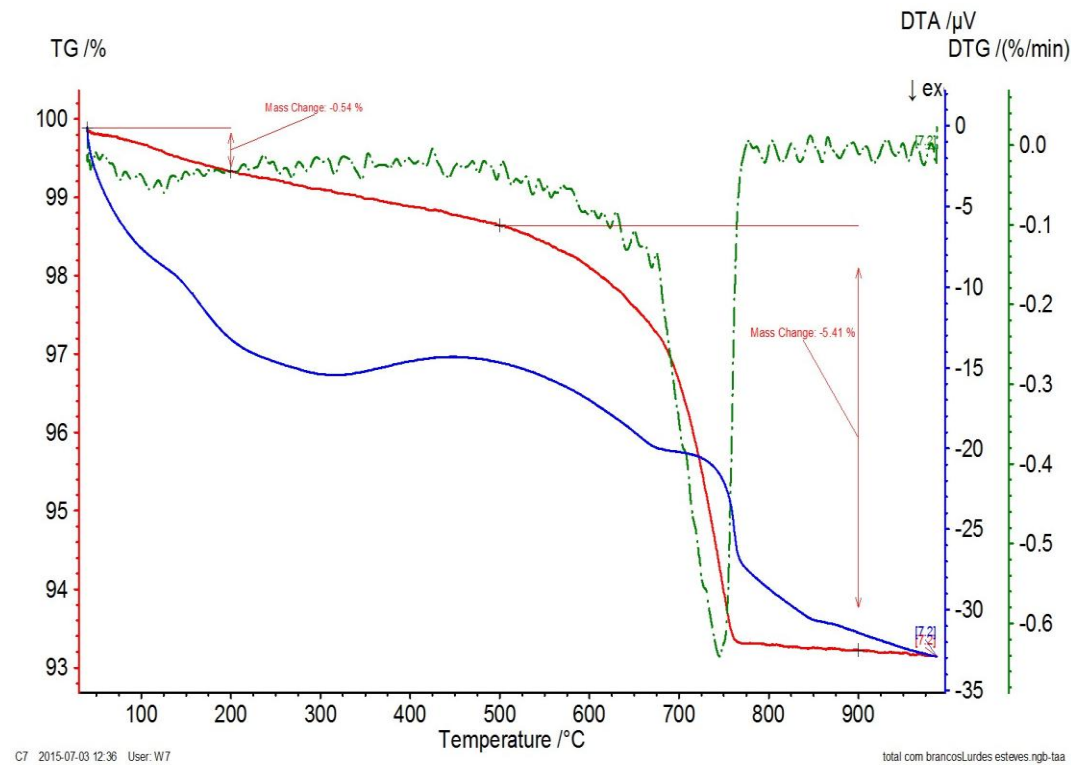


Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

C7

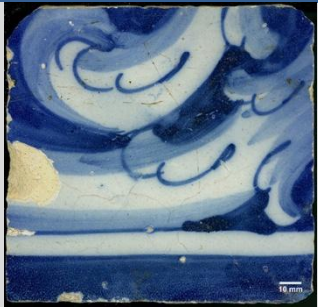
TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

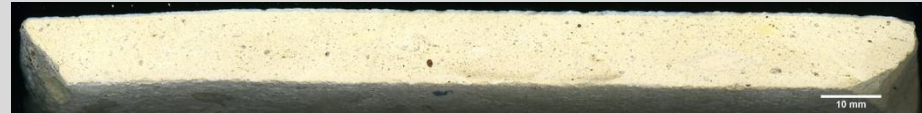
Características físicas

C10



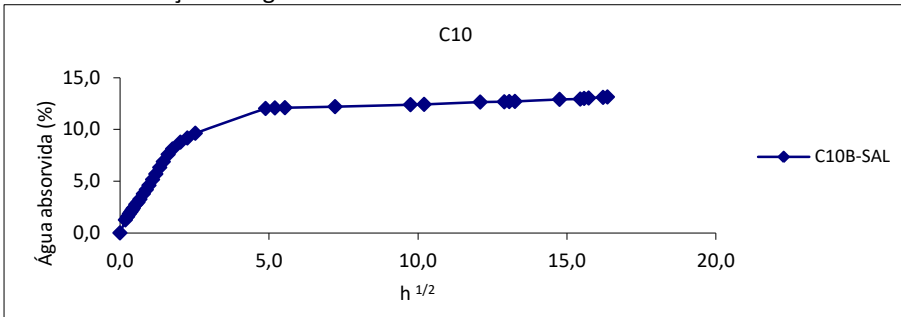
Azulejo do século XVIII (1700-1720)

Superfície: Algum craquelé e falha de vitrado na aresta possivelmente provocada pela ação mecânica exercida no levantamento.

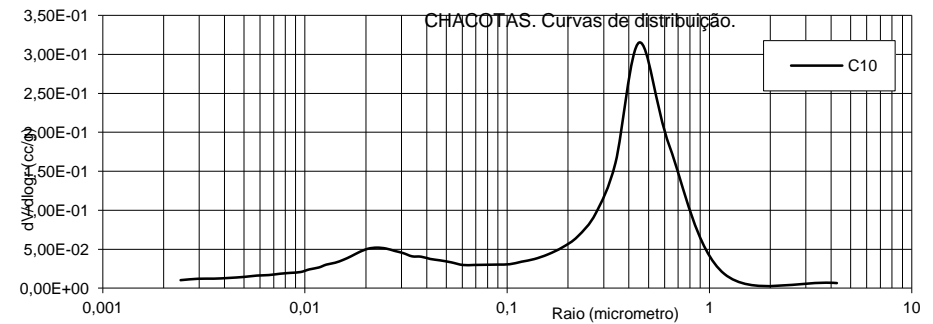


Chacota bege compacta com poros circulares e alongados; poucas inclusões.

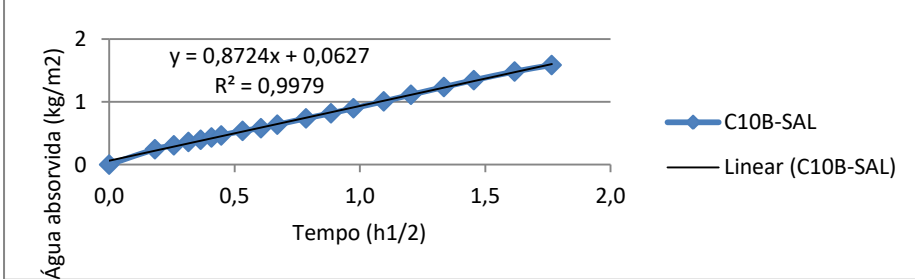
Curvas de absorção de água



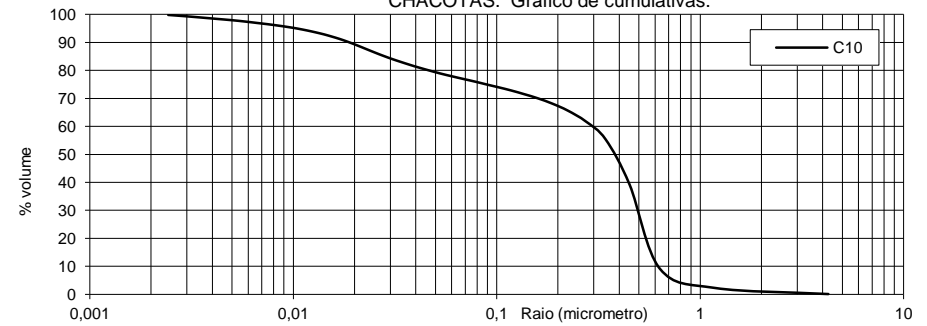
Curvas de porosimetria



C10B-SAL



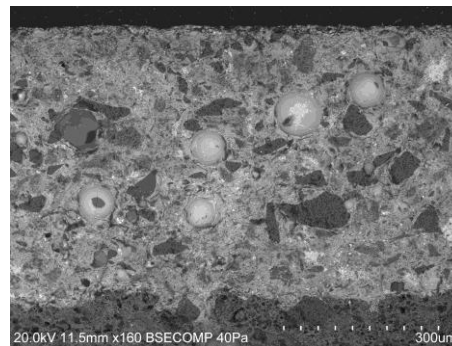
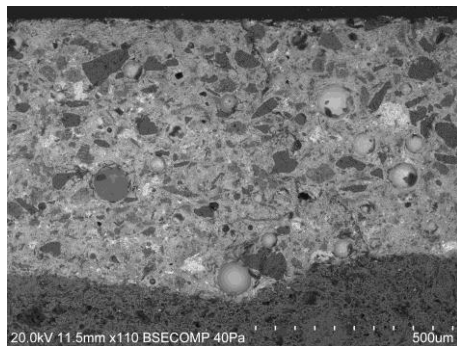
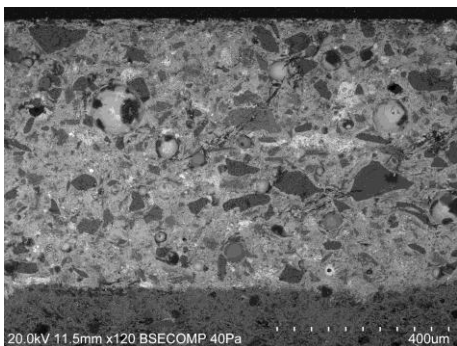
CHACOTAS. Gráfico de cumulativas.



Características físicas

C10

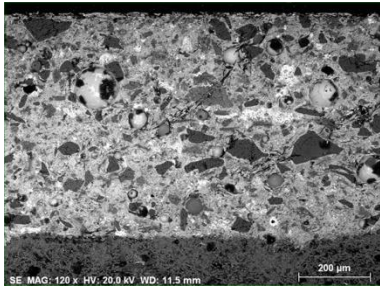
SEM



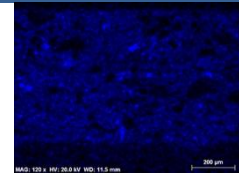
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 702 | 2634 | 1803 | 35 | 0,02; 0,45 | 0,9 | 19,9 |

Características químicas e mineralógicas

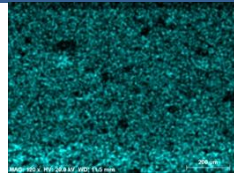
C10



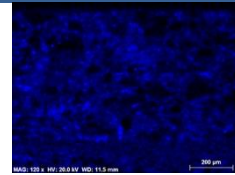
Mapas de análise EDS.



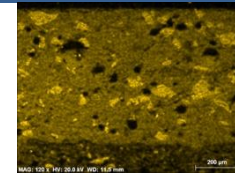
SE_Na



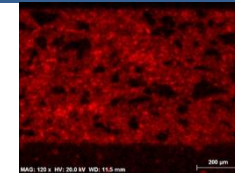
SE_Mg



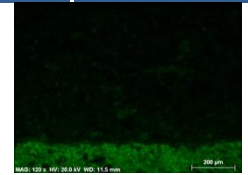
SE_Al



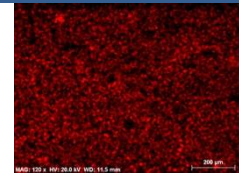
SE_Si



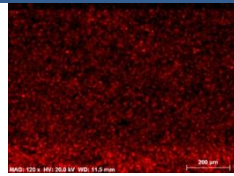
SE_K



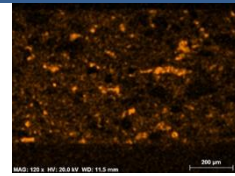
SE_Ca



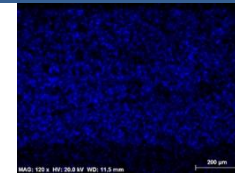
SE_Ti



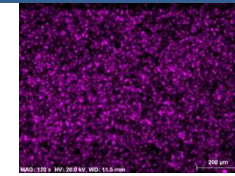
SE_Fe



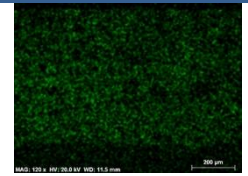
SE_Sn



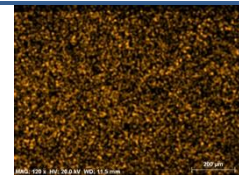
SE_Pb



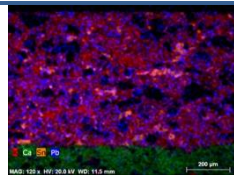
SE_Ni



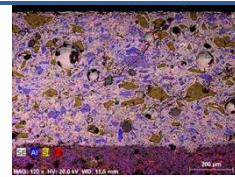
SE_As



SE_Co



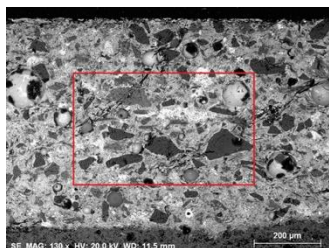
Combinação SE
K_Ca_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_Fe

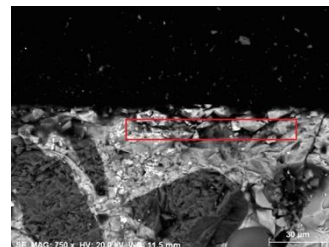
Características químicas e mineralógicas

C10



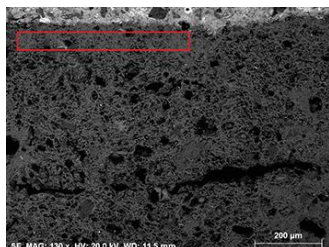
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 3,21 |
| Mg | 0,10 |
| Al | 6,99 |
| Si | 42,59 |
| K | 9,64 |
| Ca | 2,88 |
| Ti | 0,09 |
| Fe | 1,08 |
| Sn | 7,91 |
| Pb | 25,51 |
| 100,00 | |



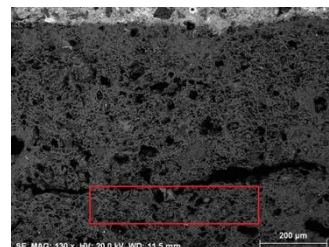
Análise por EDS (azul)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 3,21 |
| Al | 5,49 |
| Si | 32,04 |
| K | 8,52 |
| Ca | 2,52 |
| Fe | 1,58 |
| Co | 0,79 |
| Ni | 0,63 |
| As | 3,70 |
| Sn | 16,42 |
| Pb | 20,13 |
| Bi | 4,97 |
| 100,00 | |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 1,25 |
| Mg | 1,72 |
| Al | 7,76 |
| Si | 25,70 |
| Cl | 0,15 |
| K | 1,47 |
| Ca | 52,88 |
| Ti | 0,54 |
| Fe | 4,88 |
| Pb | 3,64 |
| 100,00 | |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

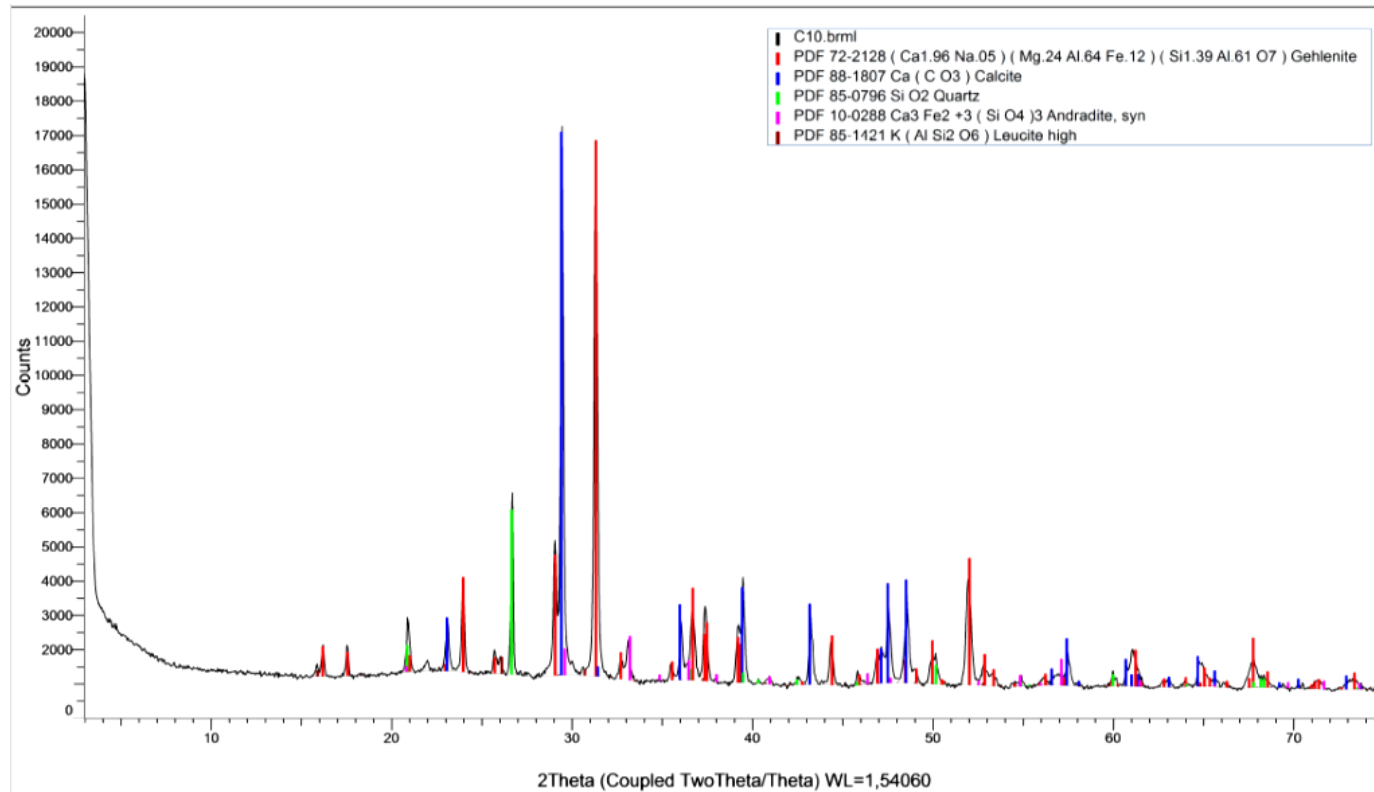
| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 1,23 |
| Mg | 1,85 |
| Al | 8,93 |
| Si | 28,15 |
| K | 1,57 |
| Ca | 48,62 |
| S | 0,06 |
| Cl | 0,09 |
| Ti | 0,60 |
| Fe | 6,46 |
| Pb | 2,44 |
| 100,00 | |

Características químicas e mineralógicas

C10

XRD

| | | S-Q (%) | | | | |
|------------------|---|----------------------|--|--|--|--|
| Quartzo | Gelenite | Calcite | Andradite | Leucite | | |
| SiO ₂ | Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Ca(CO ₃) | Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | K (Al Si ₂ O ₆) | | |
| 11,08 | 45,38 | 35,37 | 7,13 | 1 | | |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características físicas

Cp4

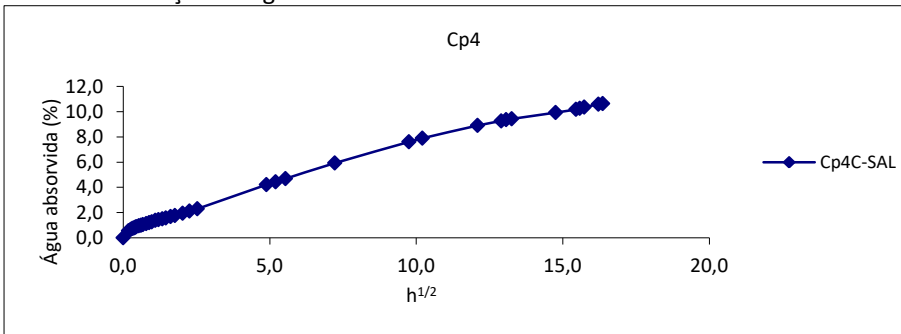


Azulejo do século XVIII (1700-1720)
 Superfície: Falha de vidroado de grande dimensão ao centro.

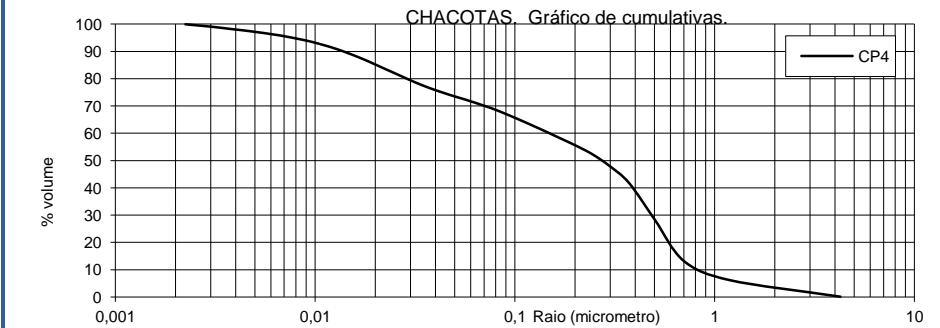
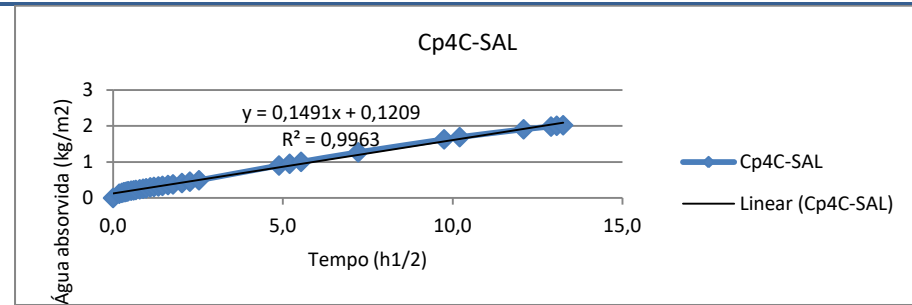
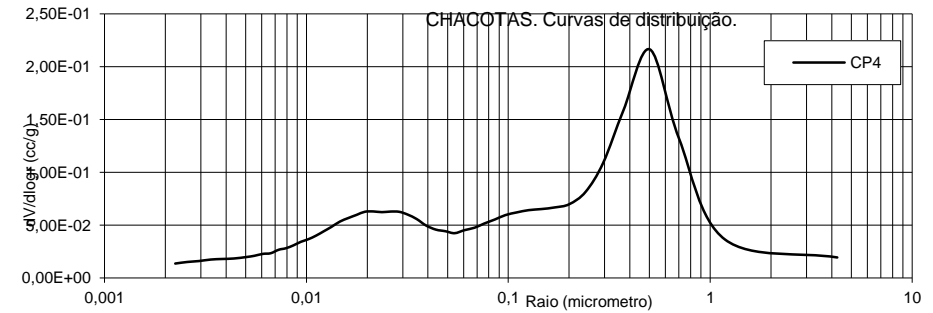


Chacota amarelada avermelhada compacta com alguns poros alongados e circulares; vazios alongados e poucas inclusões.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria

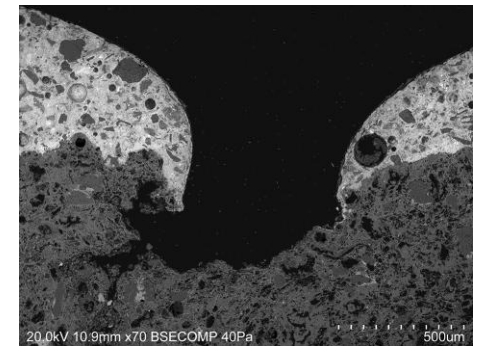
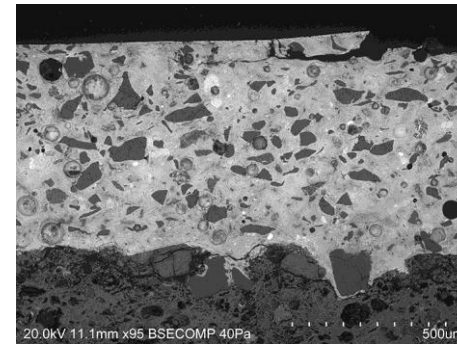
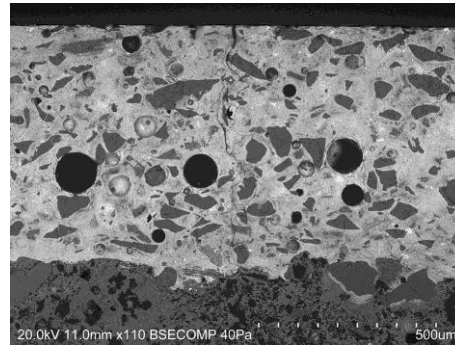
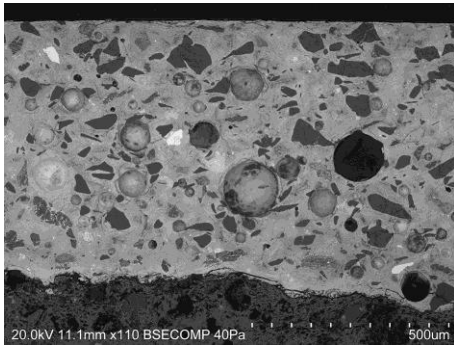


Características físicas

Cp4

SEM

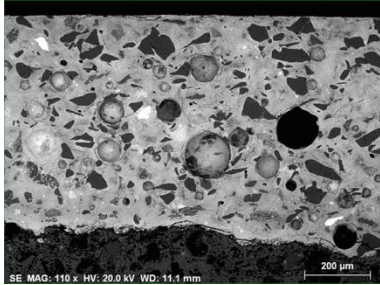
Craquelé tipo 2; 1



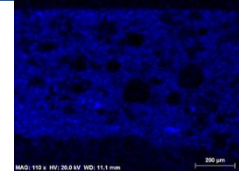
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 697 | 2582 | 1729 | 35,2 | 0,02-0,2; 0,5 | 0,1 | 20 |

Características químicas e mineralógicas

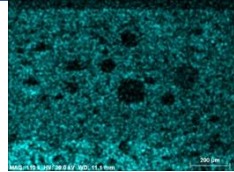
Cp4



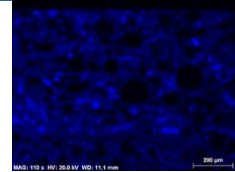
Mapas de análise EDS.



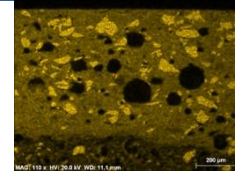
SE_Na



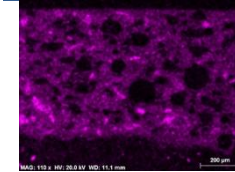
SE_Mg



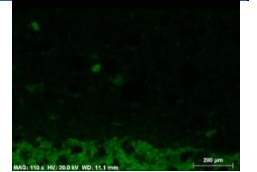
SE_Al



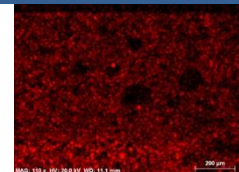
SE_Si



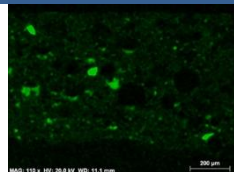
SE_K



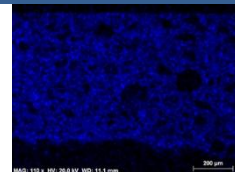
SE_Ca



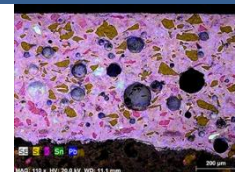
SE_Fe



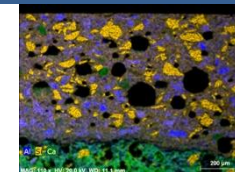
SE_Sn



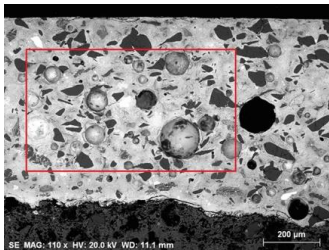
SE_Pb



Combinação SE
Si_K_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_Ca



Análise por EDS (vidrado)

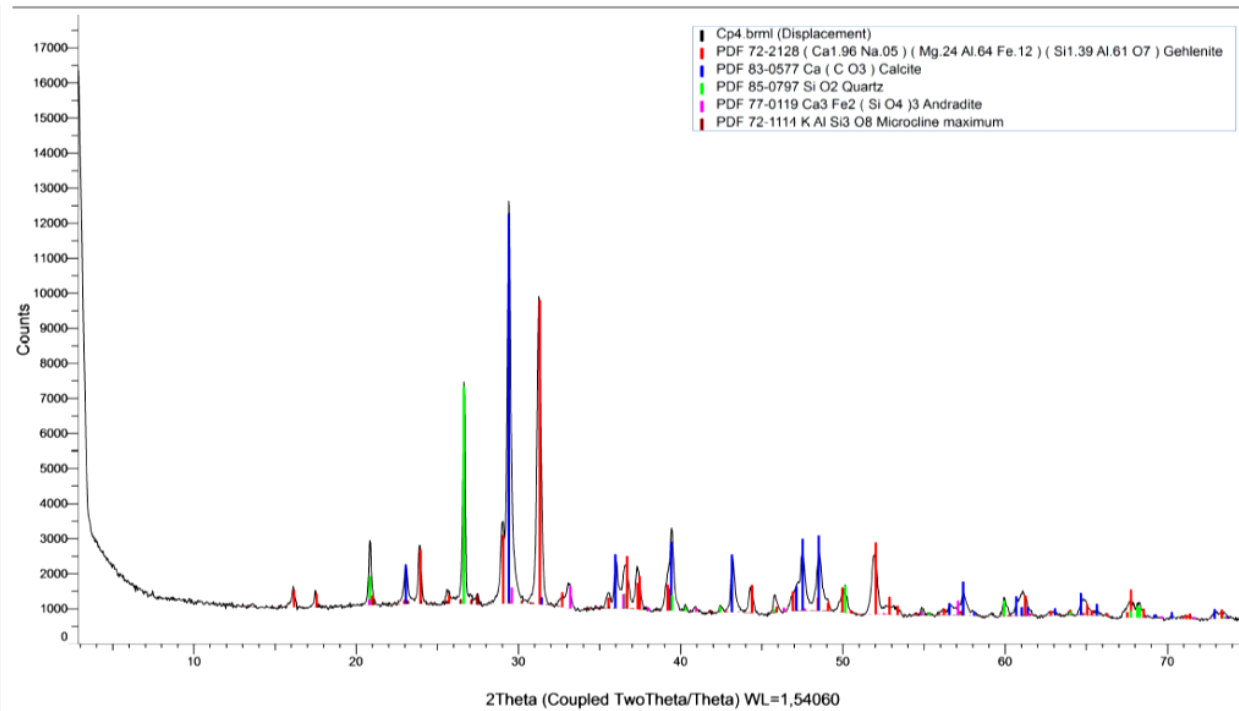
| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,60 |
| Mg | 0,37 |
| Al | 5,63 |
| Si | 37,58 |
| K | 4,82 |
| Ca | 1,01 |
| Fe | 0,67 |
| Sn | 7,02 |
| Pb | 40,30 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

Cp4

XRD

| S-Q (%) | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|---|------------|--|
| Quartzo SiO ₂ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Microclina | |
| 19 | 37 | 36 | 3,4 | 5 | |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características físicas

Pc2



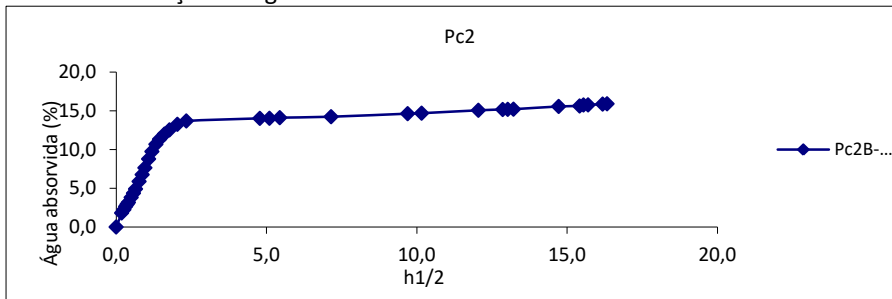
Azulejo do século XVIII (1700-1720)

Superfície: Falhas de vidro a partir das arestas.

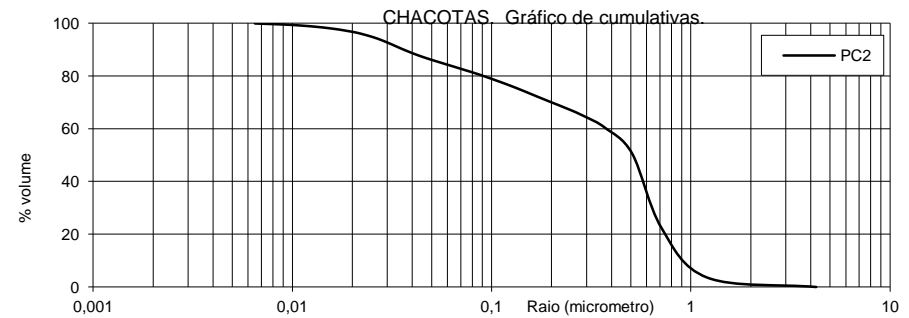
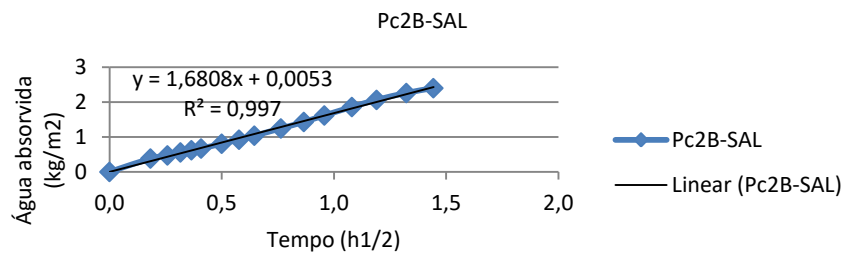
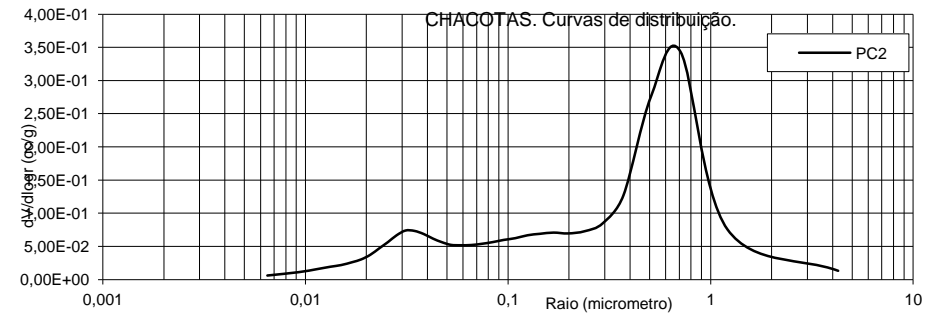


Chacota amarelada com grandes poros alongados e circulares; vazios alongados e inclusões.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



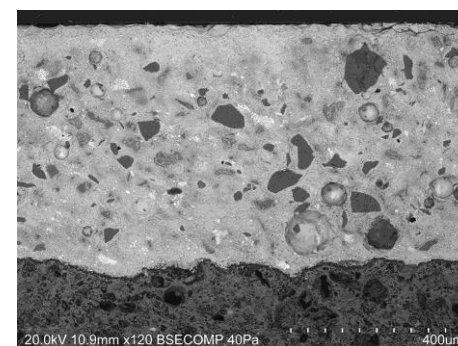
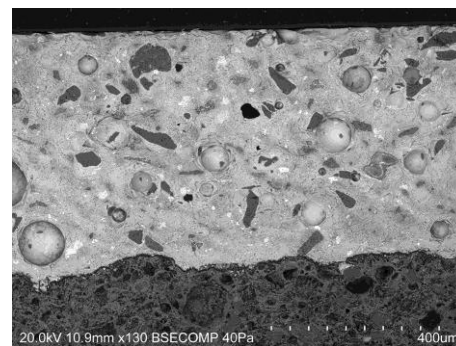
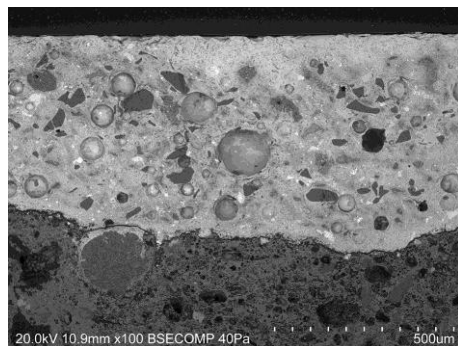
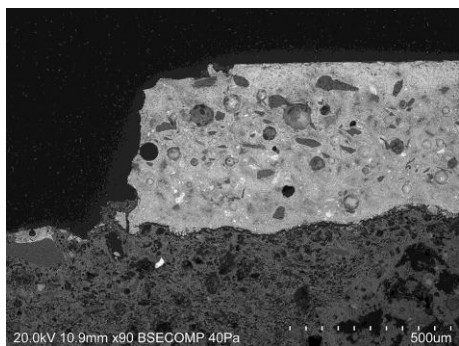


Características físicas

Pc2

SEM

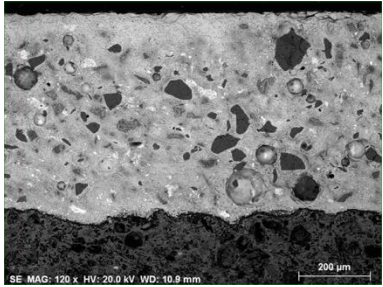
Craquelé tipo 2



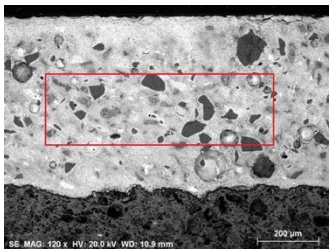
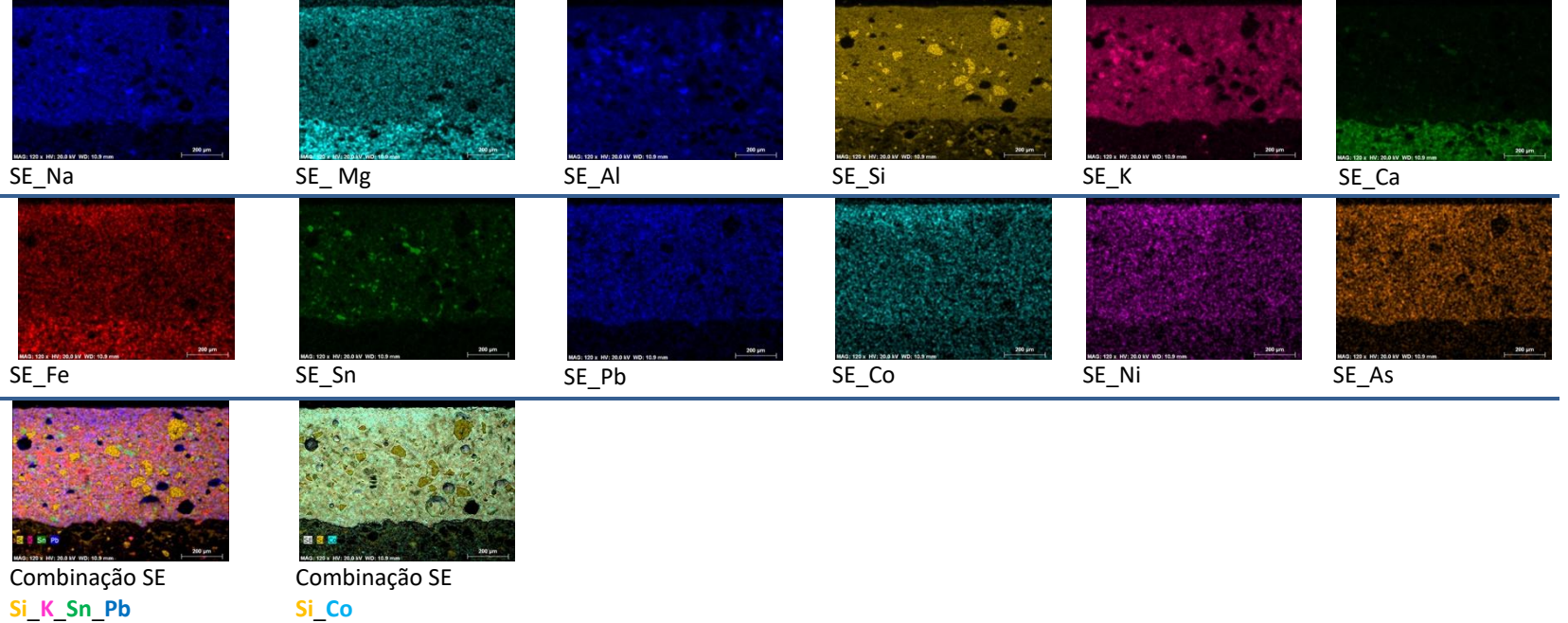
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 570 | 2674 | 1665 | 40,1 | 0,5; 0,65 | 1,7 | 24,3 |

Características químicas e mineralógicas

Pc2

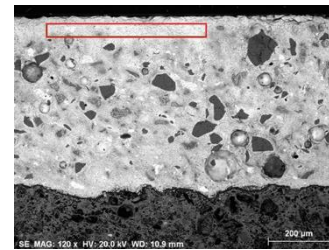


Mapas de análise EDS.



Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 3,02 |
| Mg | 0,23 |
| Al | 6,39 |
| Si | 42,31 |
| K | 8,84 |
| Ca | 1,36 |
| Fe | 0,48 |
| Sn | 7,34 |
| Pb | 30,04 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise por EDS (azul)

| El | wt.% |
|-------|-------|
| Na | 3,75 |
| Al | 3,98 |
| Si | 33,02 |
| K | 7,09 |
| Ca | 1,10 |
| Fe | 2,21 |
| Co | 1,46 |
| Ni | 0,90 |
| As | 3,04 |
| Sn | 3,45 |
| Pb | 37,29 |
| Bi | 2,70 |
| <hr/> | |
| | 100 |

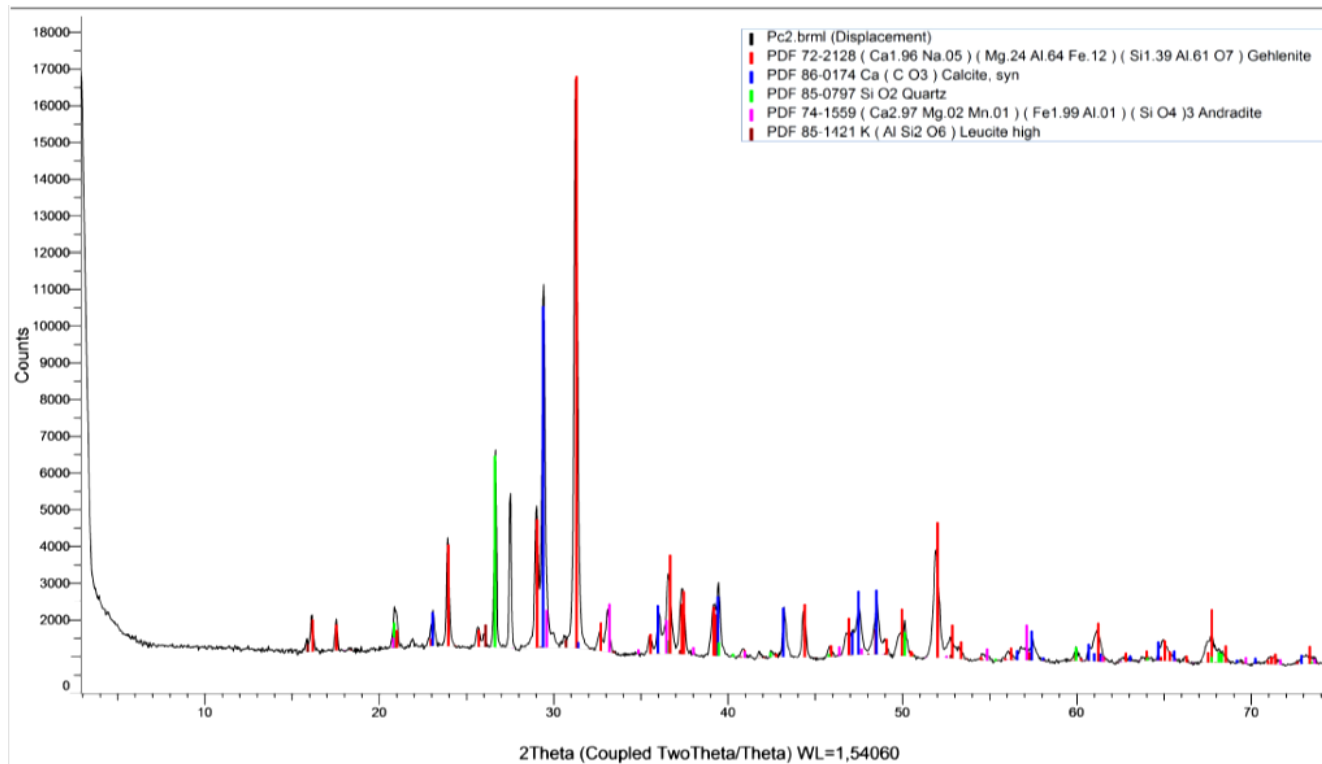


Características químicas e mineralógicas

Pc2

XRD

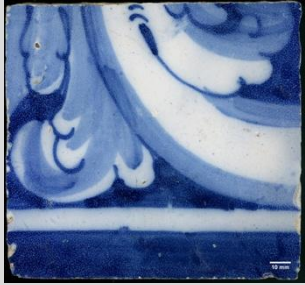
| S-Q (%) | | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|---|---|---|--|
| Quartzo SiO ₂ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Microclina KAlSi ₃ O ₈ | Akermanite Ca ₂ Mg(Si ₂ O ₇) | |
| 13,5 | 54,3 | 24,7 | 5,93 | 15,96 | 39,98 | |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características físicas

B6



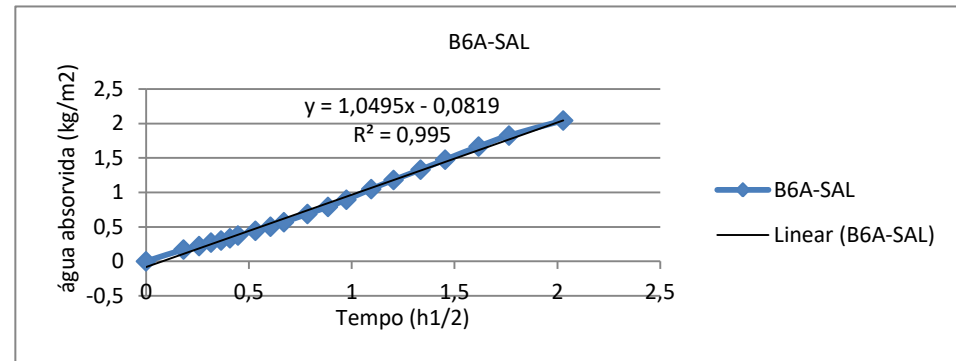
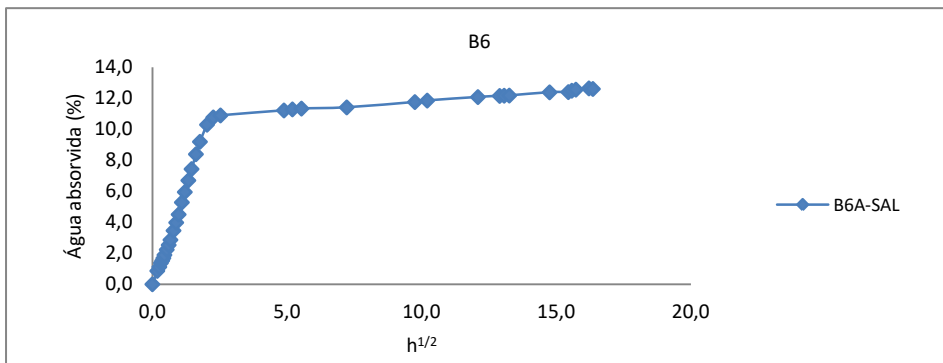
Azulejo do século XVIII
(1700-1720)

Superfície: Bom estado
de conservação.



Chacota amarelada com grandes poros alongados e circulares; vazios alongados.

Curvas de absorção de água

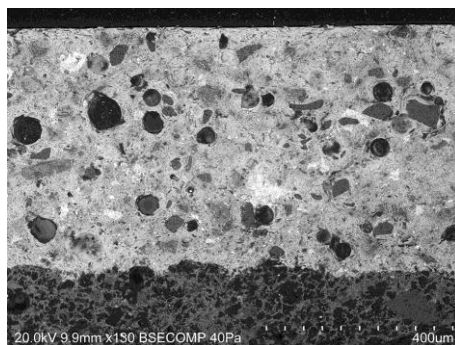
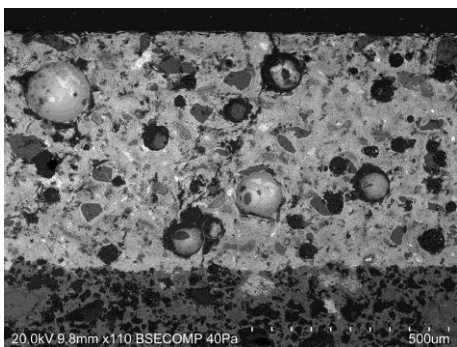


Características físicas

B6

SEM

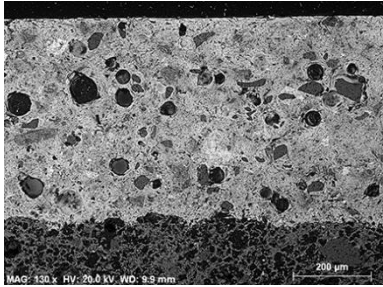
Craquelé Tipo 1



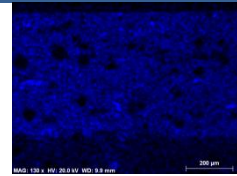
| Espessura do vidro (μm) | Massa Volume Real (kg/m ³) | Massa Volume Aparente (kg/m ³) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade (kg/m ² /h ^{1/2}) | Teor máximo de água (%) |
|-------------------------|--|--|---------------------------|--------------|---|-------------------------|
| 531 | - | - | 35,3 | - | 1,0 | 20,2 |

Características químicas e mineralógicas

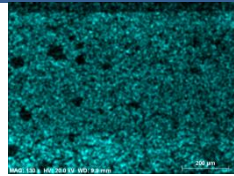
B6



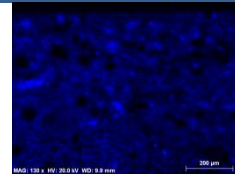
Mapas de análise EDS.



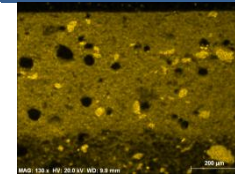
SE_Na



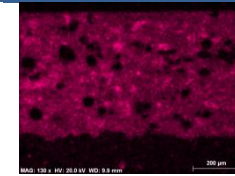
SE_Mg



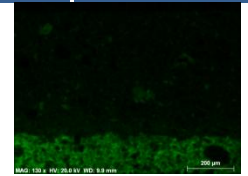
SE_Al



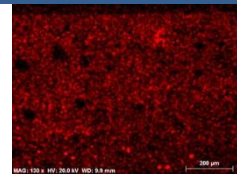
SE_Si



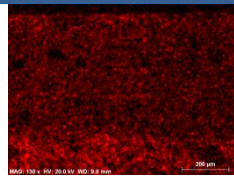
SE_K



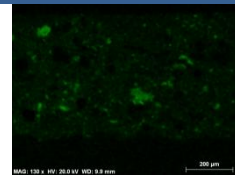
SE_Ca



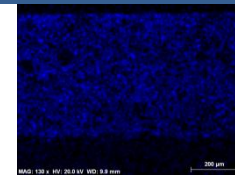
SE_Ti



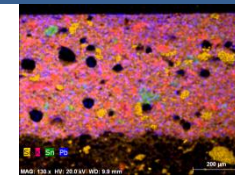
SE_Fe



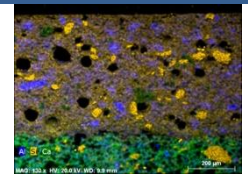
SE_Sn



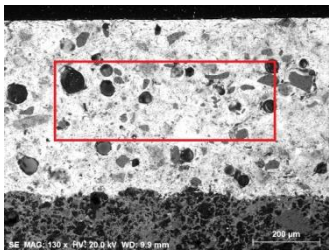
SE_Pb



Combinação SE
Si_K_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_Ca



Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,94 |
| Mg | 0,19 |
| Al | 6,70 |
| Si | 41,51 |
| K | 10,16 |
| Ca | 1,57 |
| Ti | 0,35 |
| Fe | 0,57 |
| Sn | 8,69 |
| Pb | 27,32 |
| | 100,00 |

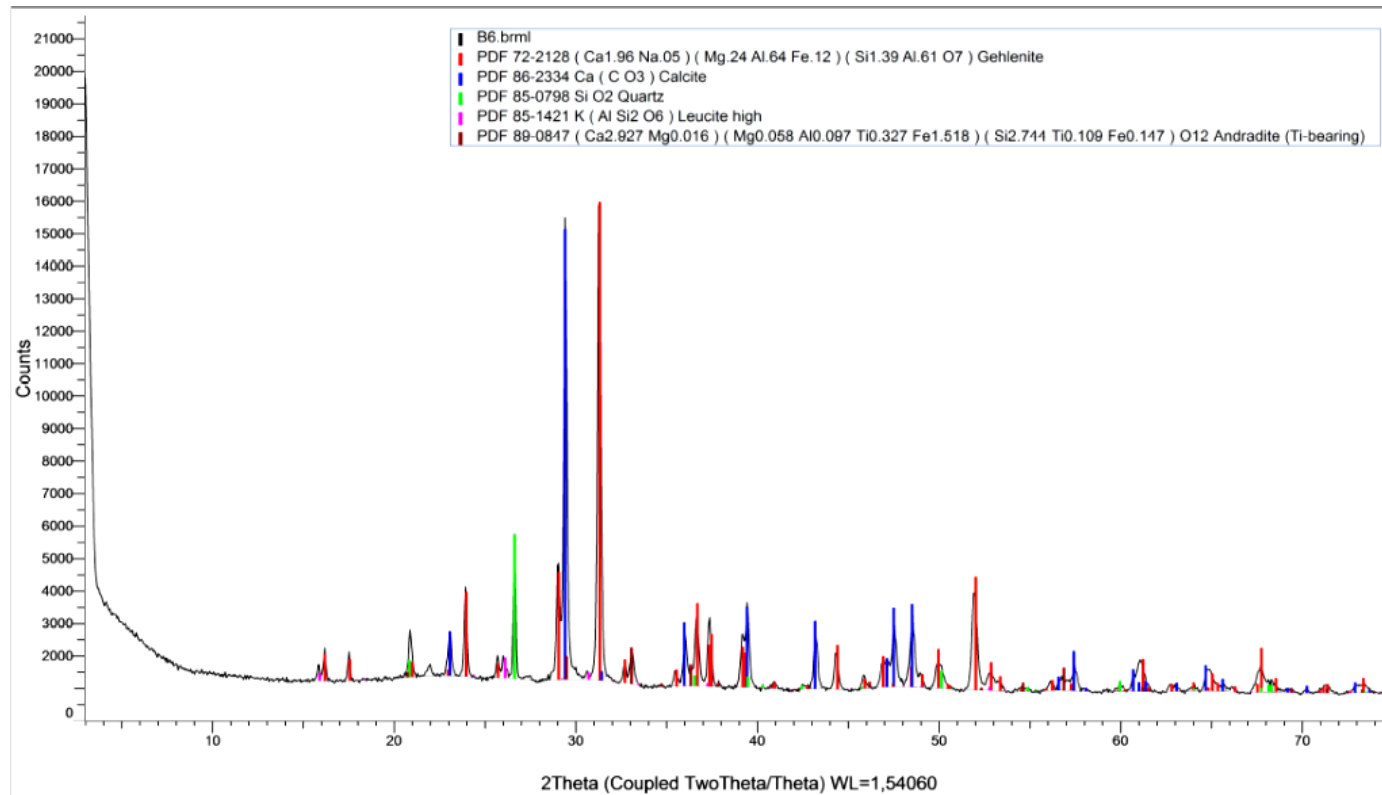


Características químicas e mineralógicas

B6

XRD

| S-Q (%) | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|---|---|--|
| Quartzo SiO ₂ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Leucite K (Al Si ₂ O ₆) | |
| 10,7 | 48,1 | 3,4 | 4,28 | 1,52 | |

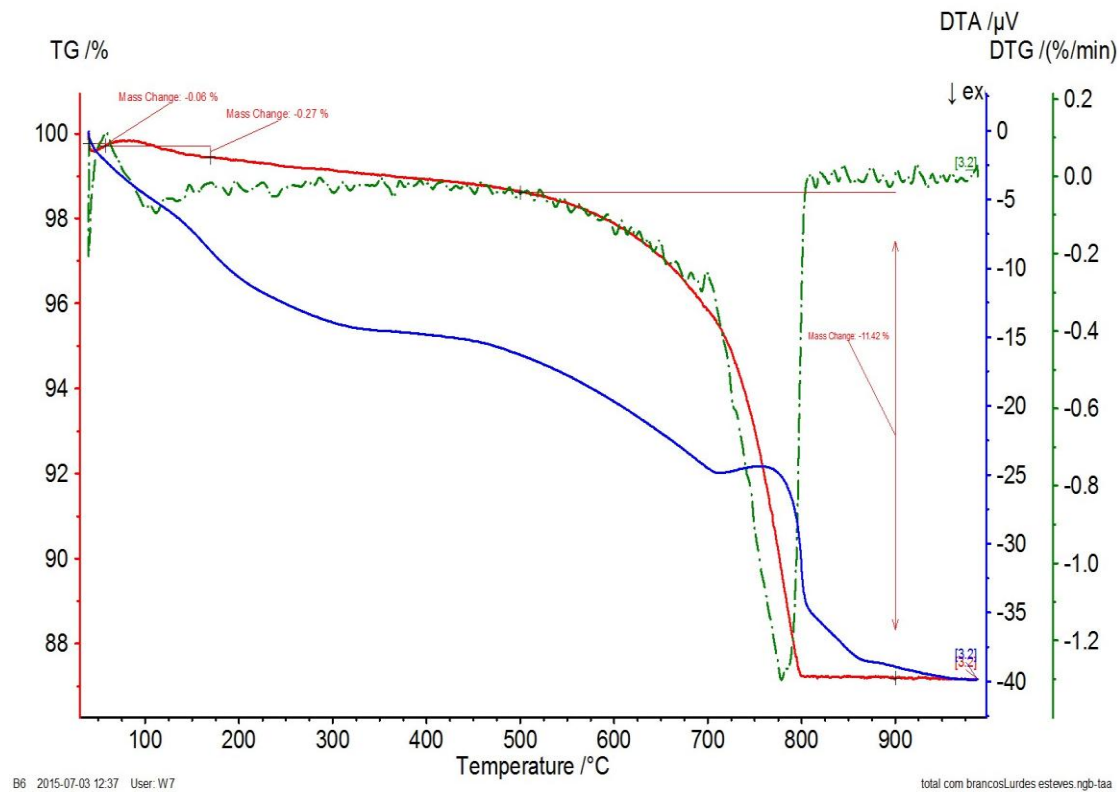


Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

B6

TGA/DTA



B6 2015-07-03 12:37 User: W7

total com brancosLurdes esteves.ngb-taa

Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características físicas

EMP2



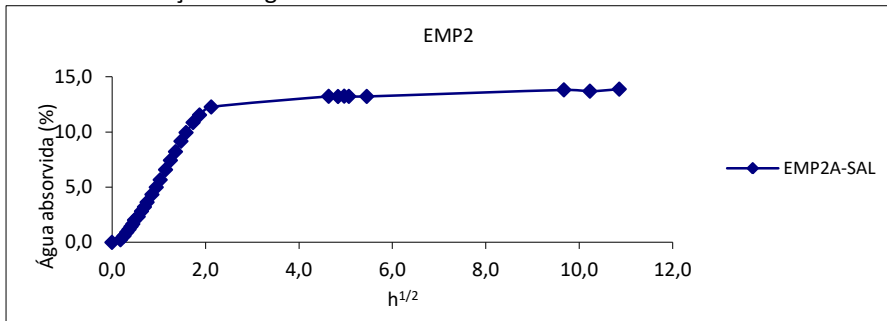
Azulejo do século XVIII (1700-1720)

Superfície: Falhas de vidro a partir das arestas e empolamento do vidro.

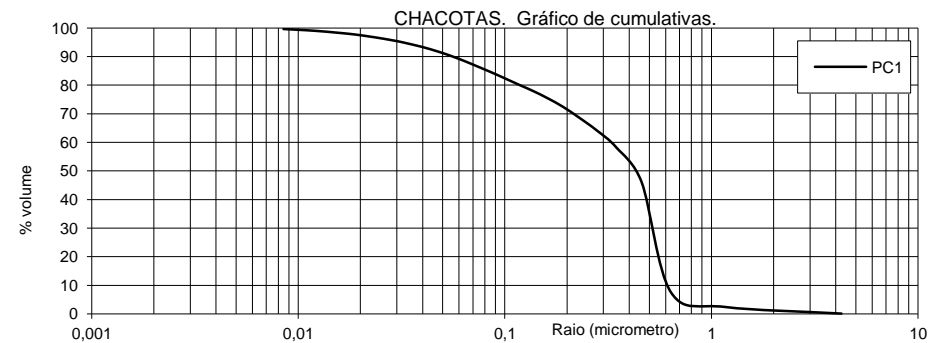
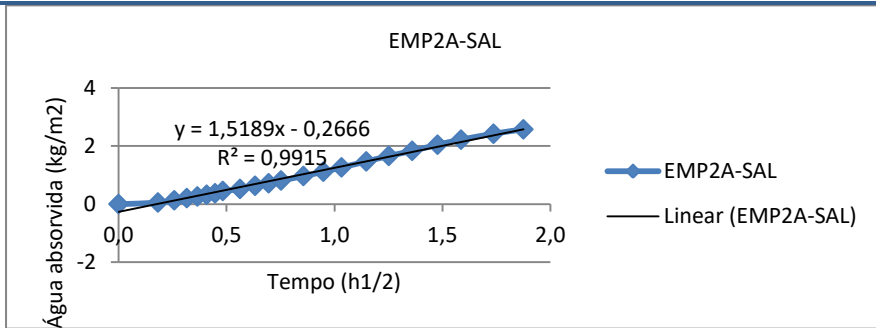
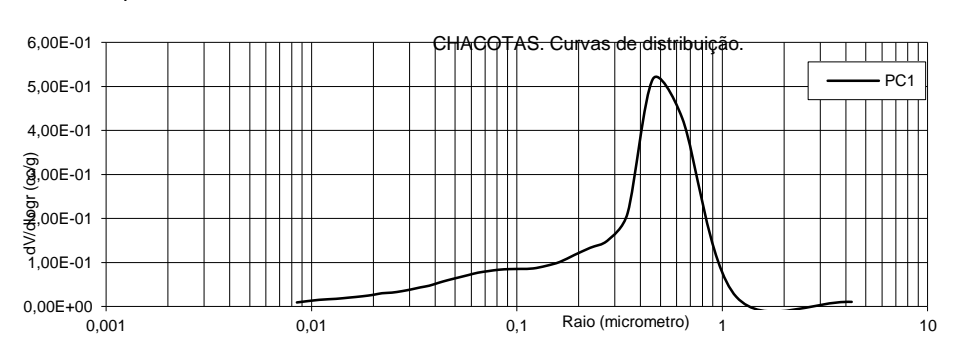


Chacota amarelada compacta com poros alongados e circulares; inclusões; vazios alongados; craquelé do tipo 2.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



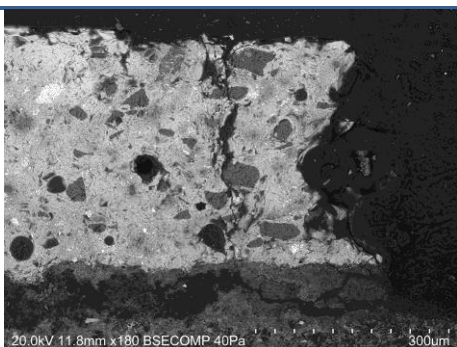
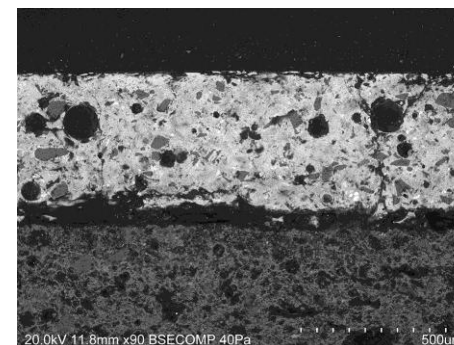
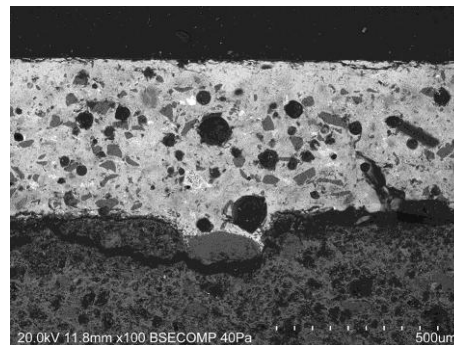
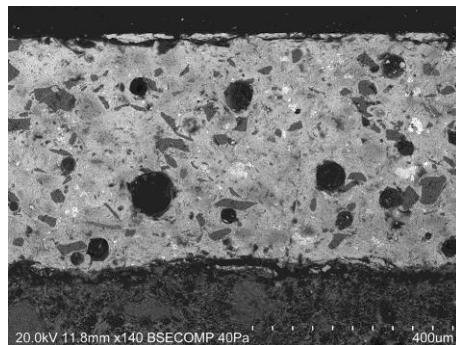
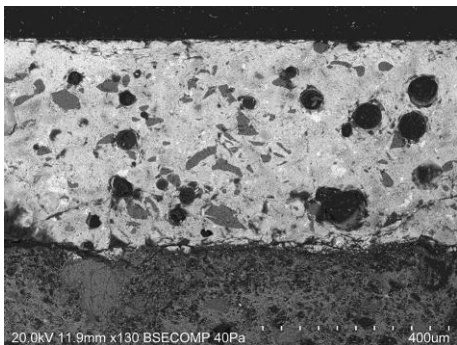


Características físicas

EMP2

SEM

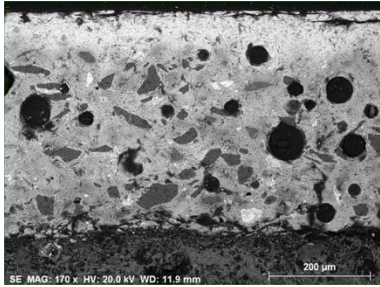
Craquelé tipo 2



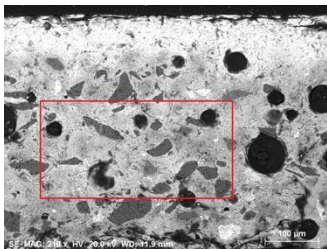
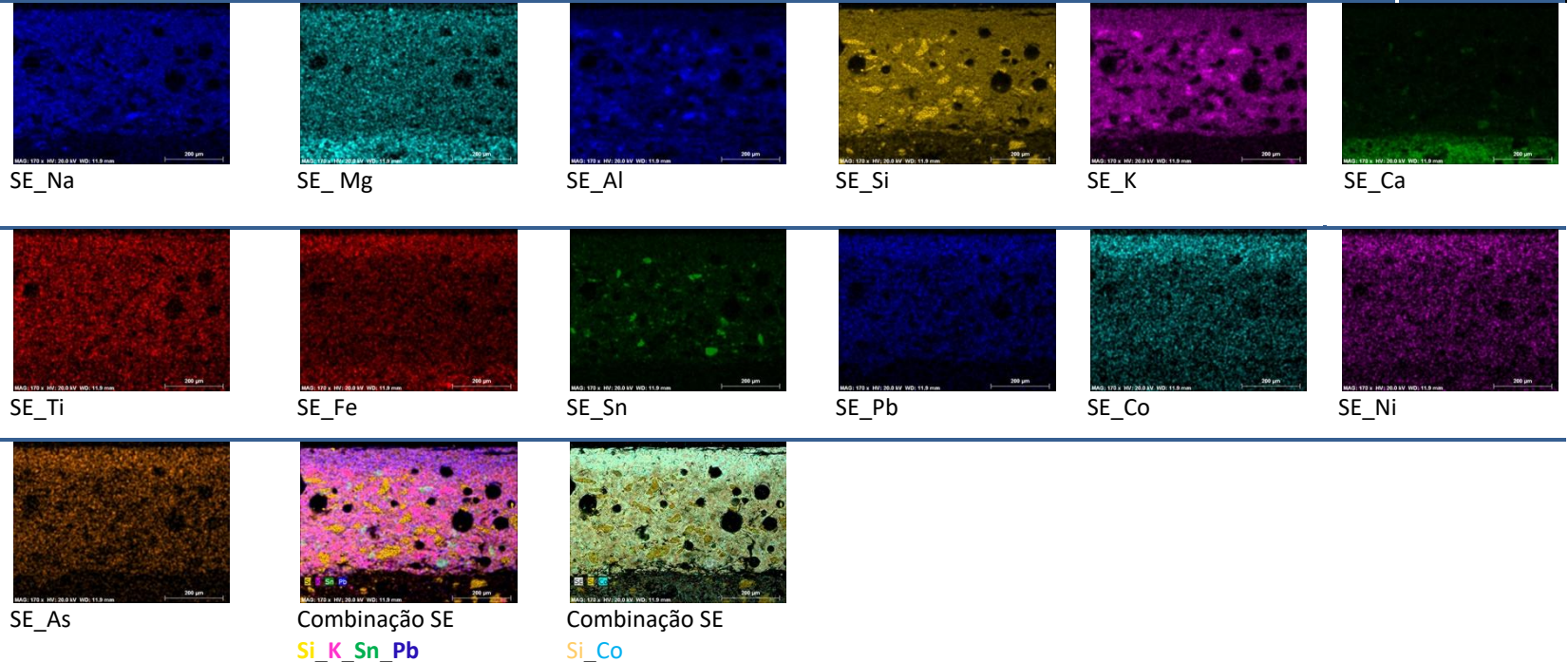
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| 445 | - | - | 38,8 | - | 1,5 | 23,3 |

Características químicas e mineralógicas

EMP2

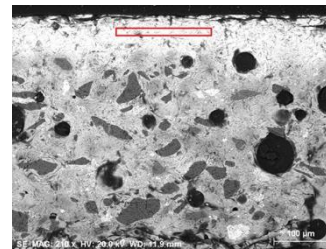


Mapas de análise EDS.



Análise por EDS (vidrado)

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|---------------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Na | 11 | K-series | 2.27 | 3.55 | 6.07 |
| Mg | 12 | K-series | 0.28 | 0.44 | 0.72 |
| Al | 13 | K-series | 4.08 | 6.39 | 9.31 |
| Si | 14 | K-series | 30.38 | 47.56 | 66.59 |
| K | 19 | K-series | 4.59 | 7.19 | 7.23 |
| Ca | 20 | K-series | 1.50 | 2.35 | 2.30 |
| Ti | 22 | K-series | 0.24 | 0.37 | 0.30 |
| Fe | 26 | K-series | 0.54 | 0.84 | 0.59 |
| Sn | 50 | L-series | 4.26 | 6.67 | 2.21 |
| Pb | 82 | L-series | 15.74 | 24.64 | 4.68 |
| Total: | | | 63.88 | 100.00 | 100.00 |



Análise por EDS (azul)

| El | AN | Series | unn. C [wt.%] | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] |
|---------------|----|----------|---------------|----------------|----------------|
| Na | 11 | K-series | 2.69 | 4.14 | 8.46 |
| Al | 13 | K-series | 2.14 | 3.29 | 5.73 |
| Si | 14 | K-series | 23.69 | 36.44 | 60.91 |
| K | 19 | K-series | 3.57 | 5.50 | 6.60 |
| Ca | 20 | K-series | 1.54 | 2.37 | 2.77 |
| Fe | 26 | K-series | 2.09 | 3.22 | 2.71 |
| Co | 27 | K-series | 1.48 | 2.27 | 1.81 |
| Ni | 28 | K-series | 0.78 | 1.21 | 0.96 |
| As | 33 | K-series | 1.01 | 1.55 | 0.97 |
| Pb | 82 | L-series | 26.01 | 40.01 | 9.07 |
| Total: | | | 65.02 | 100.00 | 100.00 |

Características físicas

C6



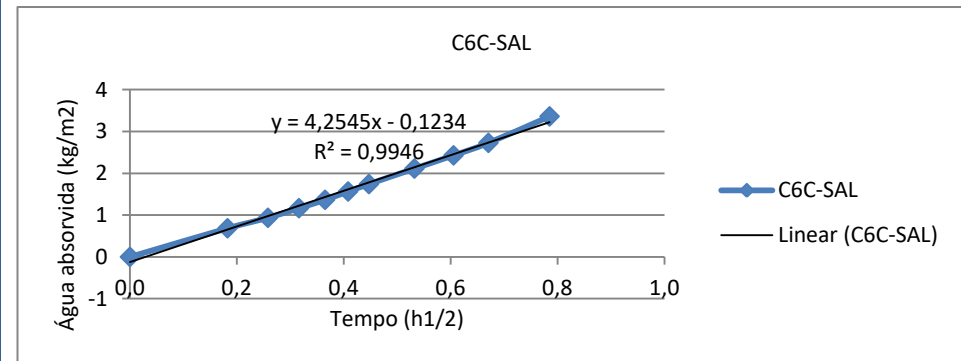
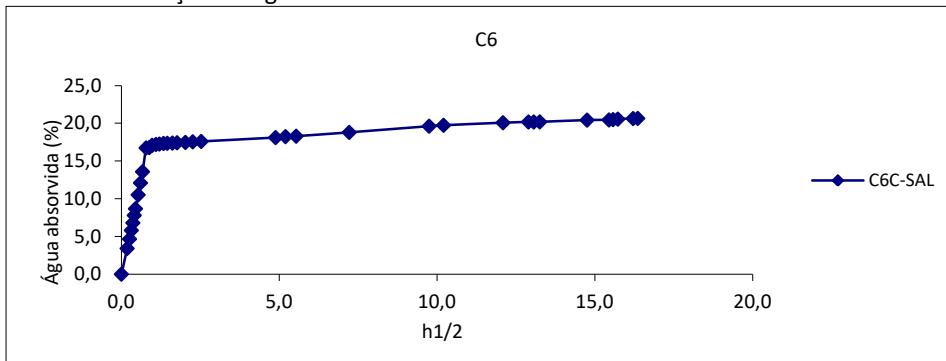
Azulejo do século XVIII (1710-1740)

Superfície: Linhas de craquelé e fissuração evidenciados.



Chacota amarelada compacta com alguns poros alongados e circulares; efeito de marmoreado claro; vazios alongados e pequenas inclusões.

Curvas de absorção de água



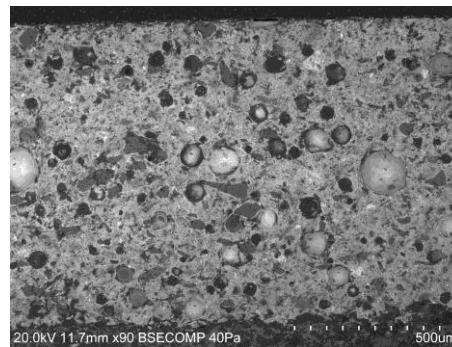
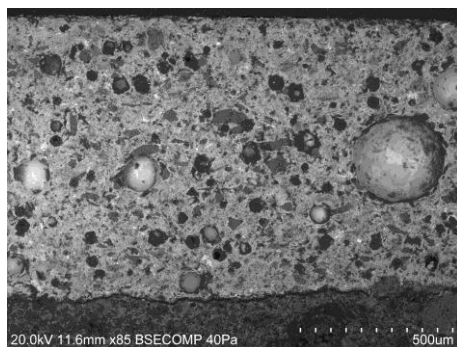
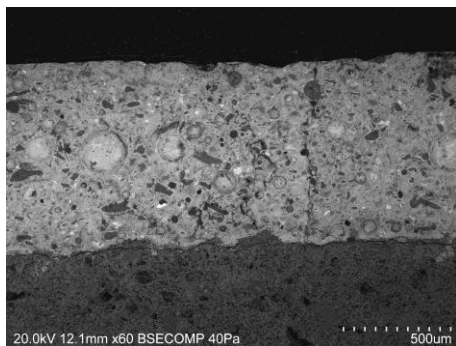


Características físicas

C6

SEM

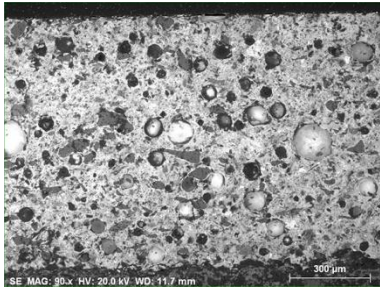
Craquelé Tipo 2



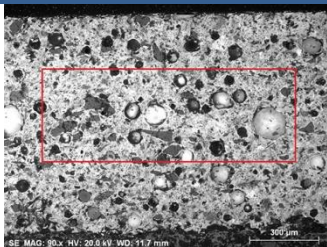
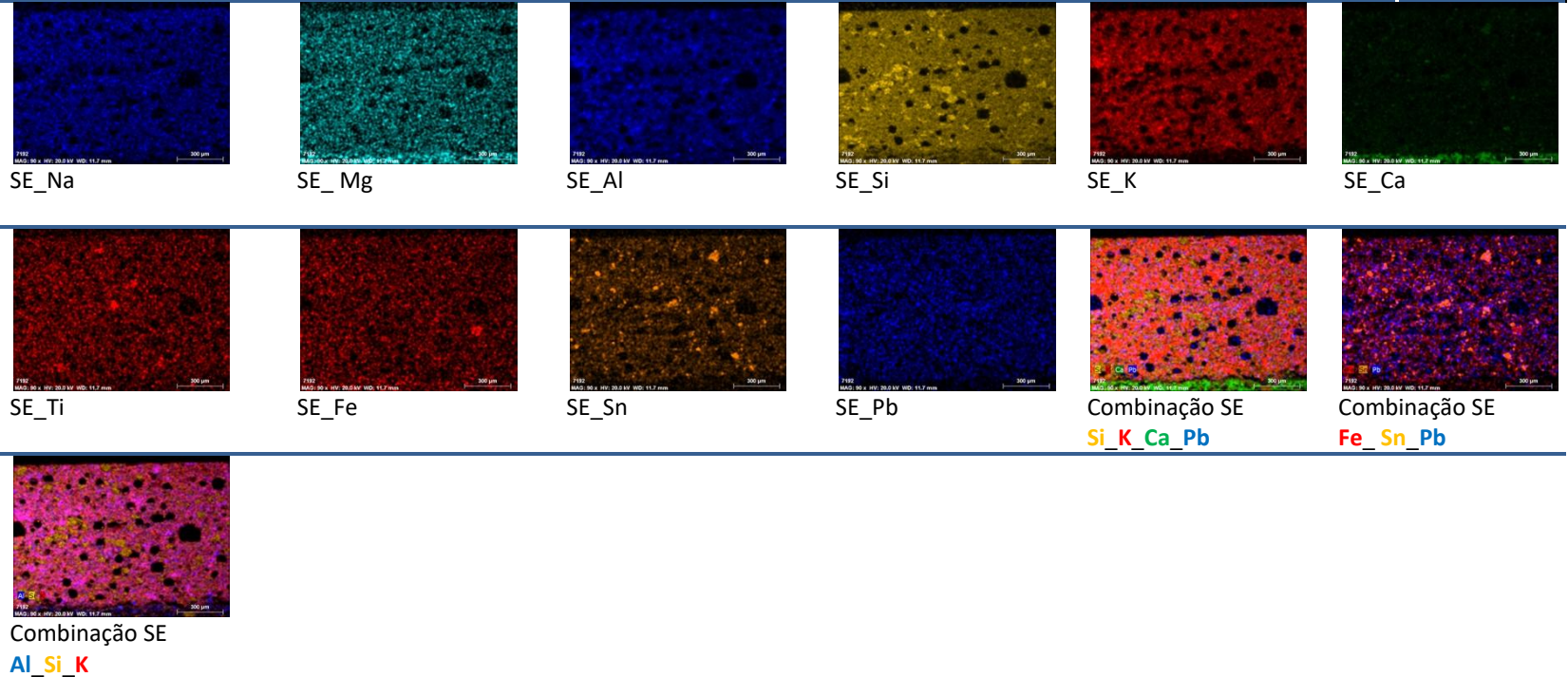
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| 887 | - | - | 40,6 | - | 4,3 | 24,9 |

Características químicas e mineralógicas

C6

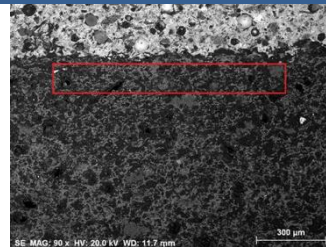


Mapas de análise EDS.



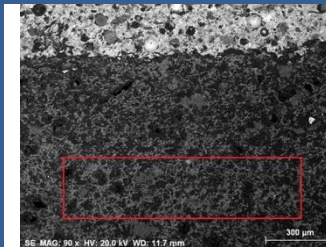
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,92 |
| Mg | 0,06 |
| Al | 6,38 |
| Si | 43,94 |
| K | 9,75 |
| Ca | 2,45 |
| Ti | 0,23 |
| Fe | 0,91 |
| Pb | 34,36 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 0,91 |
| Mg | 2,68 |
| Al | 6,90 |
| Si | 46,00 |
| K | 1,14 |
| Ca | 32,83 |
| Ti | 0,48 |
| Fe | 4,67 |
| Pb | 4,40 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 0,74 |
| Mg | 2,97 |
| Al | 7,30 |
| Si | 41,43 |
| K | 1,16 |
| Ca | 41,18 |
| Ti | 0,57 |
| Fe | 4,65 |
| | 100,00 |

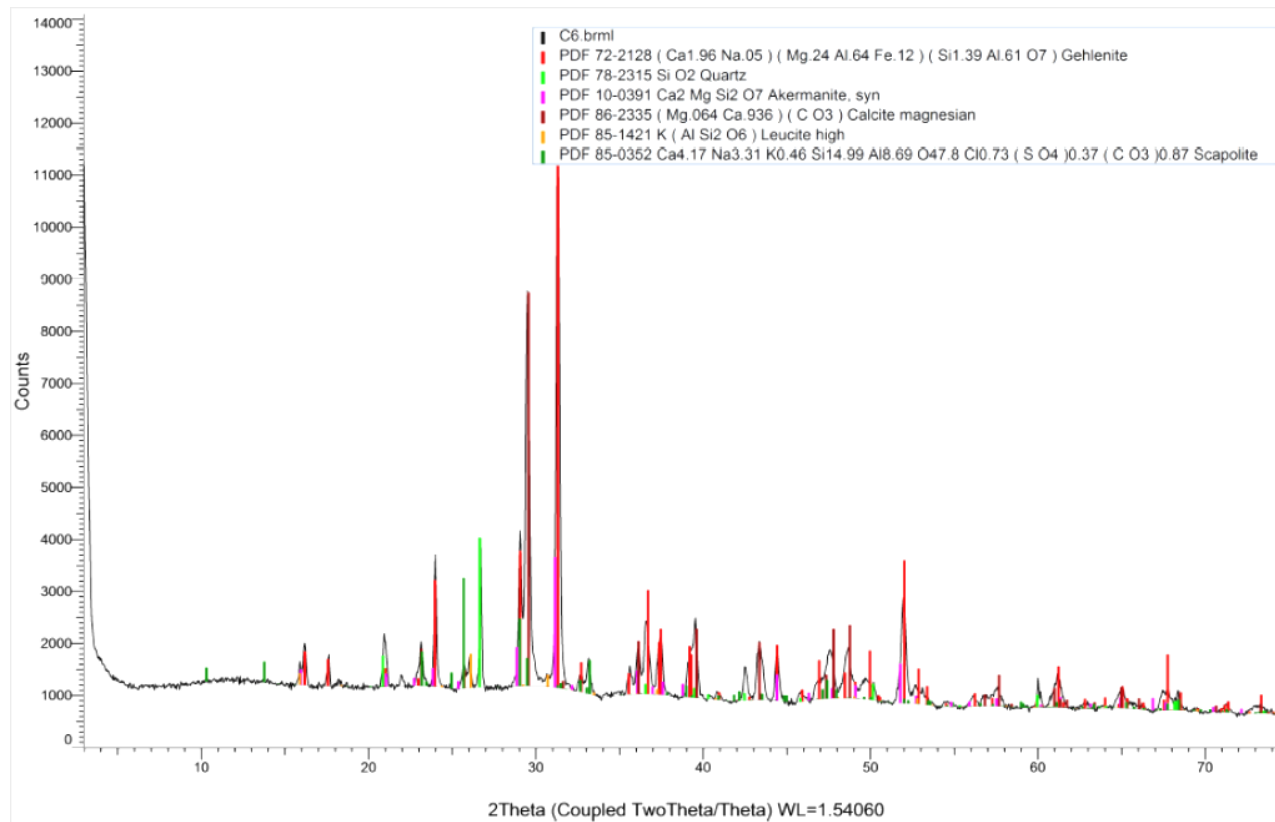


Características químicas e mineralógicas

C6

XRD

| | | S-Q (%) | | | | |
|------------------|---|----------------------|--------------------------------------|--|-----------|--|
| Quartzo | Gelenite | Calcite | Leucite | Akermatite | Scapolite | |
| SiO ₂ | Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Ca(CO ₃) | K(AlSi ₂ O ₆) | Ca ₂ Mg (Si ₂ O ₇) | | |
| 7,59 | 38,35 | 20,24 | 1,59 | 20,52 | 11,70 | |



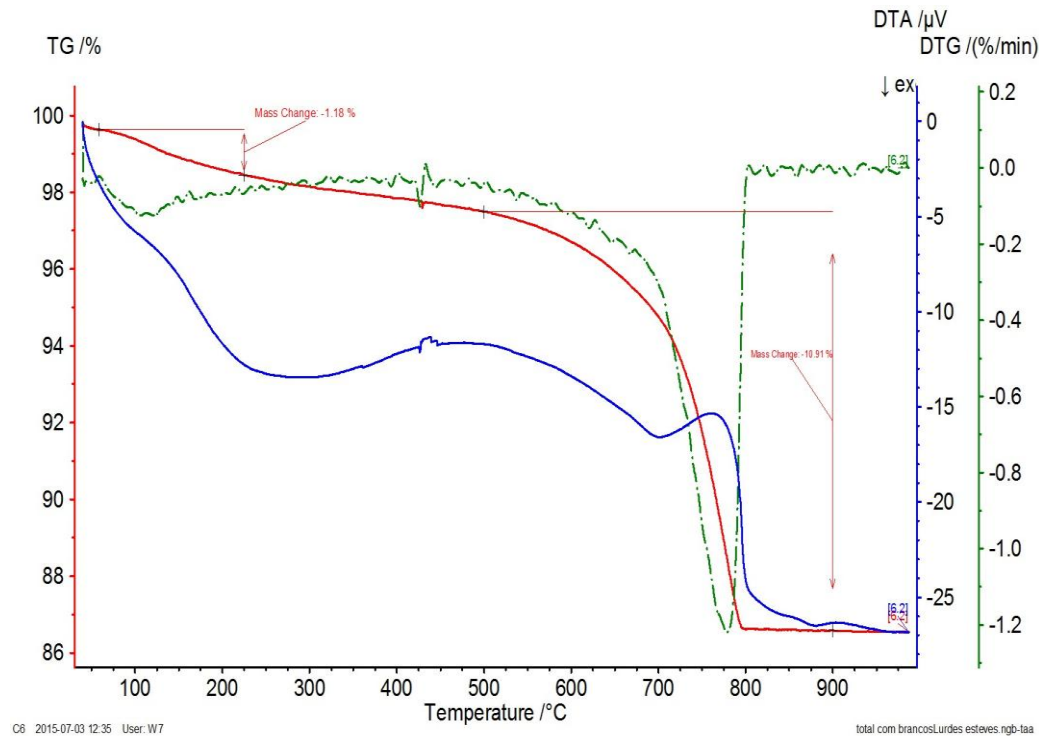
Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

C6



TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características físicas

Pc1



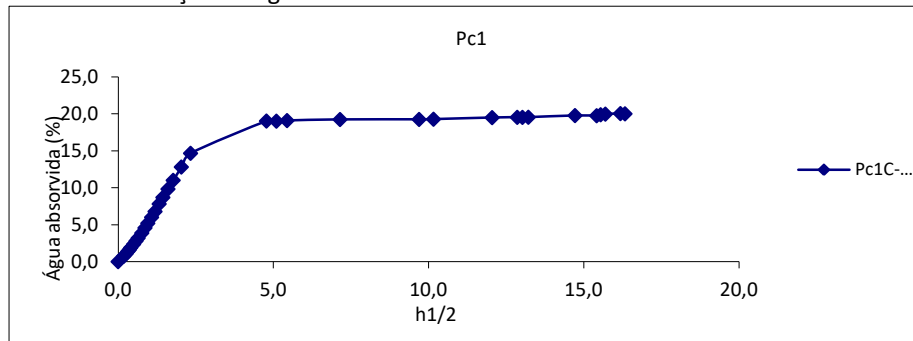
Azulejo do século XVIII (1700-1750)
[Coimbra]

Superfície: Falha de vidro a partir da aresta de fratura. Craquelé pouco evidenciado e grande número de poros.

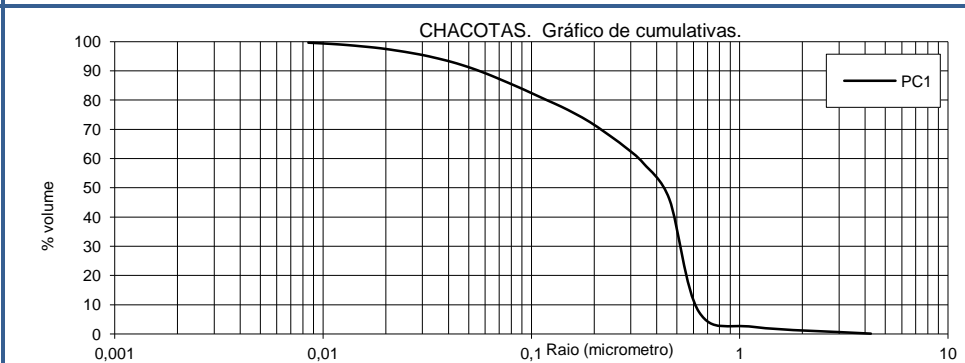
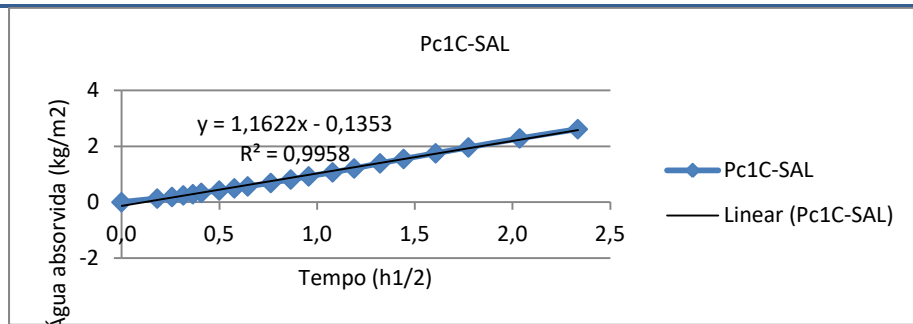
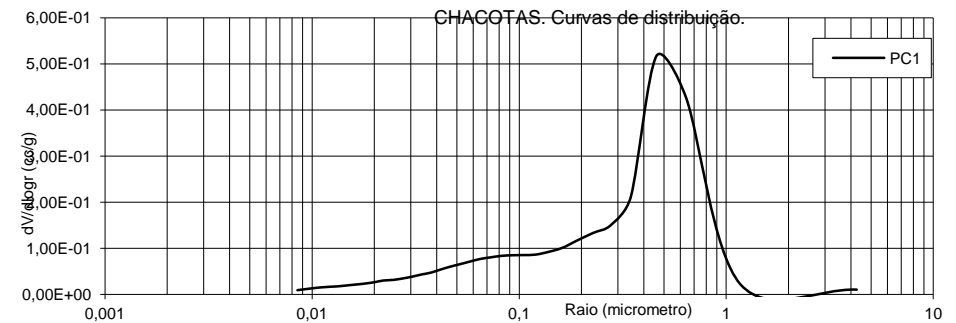


Chacota bege compacta com alguns poros alongados e circulares; vazios alongados e pequenas inclusões.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



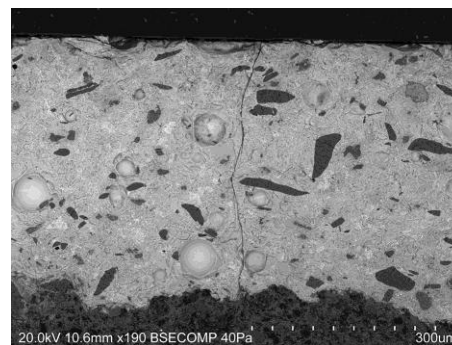
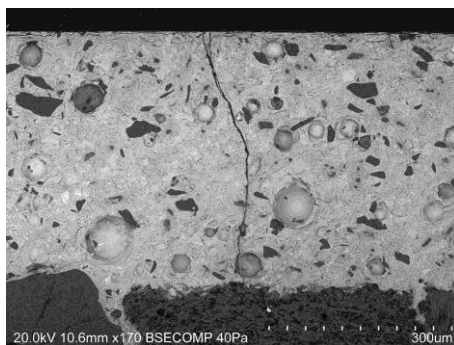
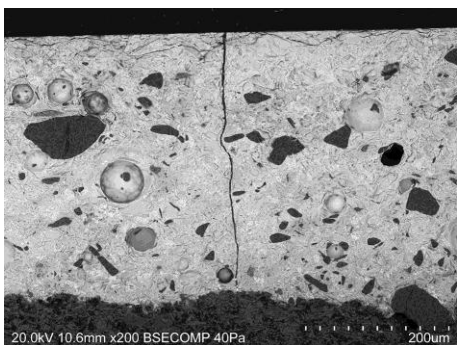


Características físicas

Pc1

SEM

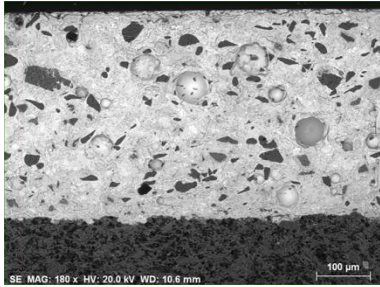
Craquelé tipo 1



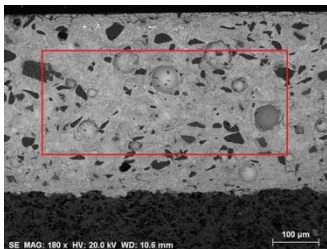
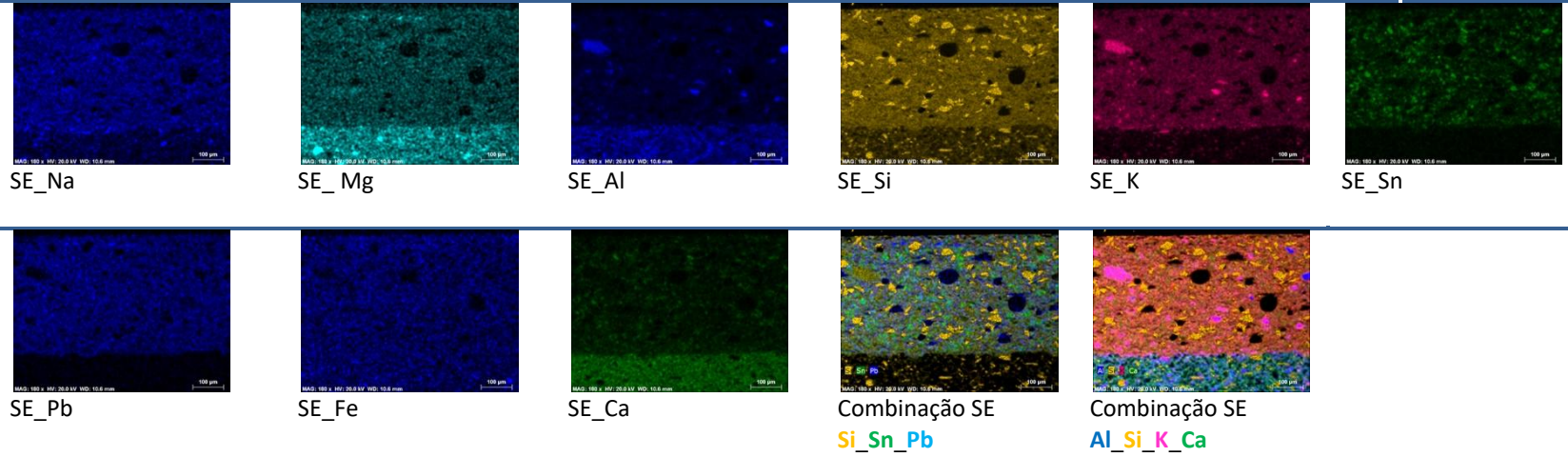
| Espessura do vidro (µm) | Massa Volume Real (kg/m ³) | Massa Volume Aparente (kg/m ³) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (µm) | Coefficiente de capilaridade (kg/m ² /h ^{1/2}) | Teor máximo de água (%) |
|-------------------------|--|--|---------------------------|--------------|---|-------------------------|
| 394 | 2932 | 1648 | 40,1 | 0,48 | 1,2 | 23,8 |

Características químicas e mineralógicas

Pc1



Mapas de análise EDS.



Análise por EDS (vidrado)

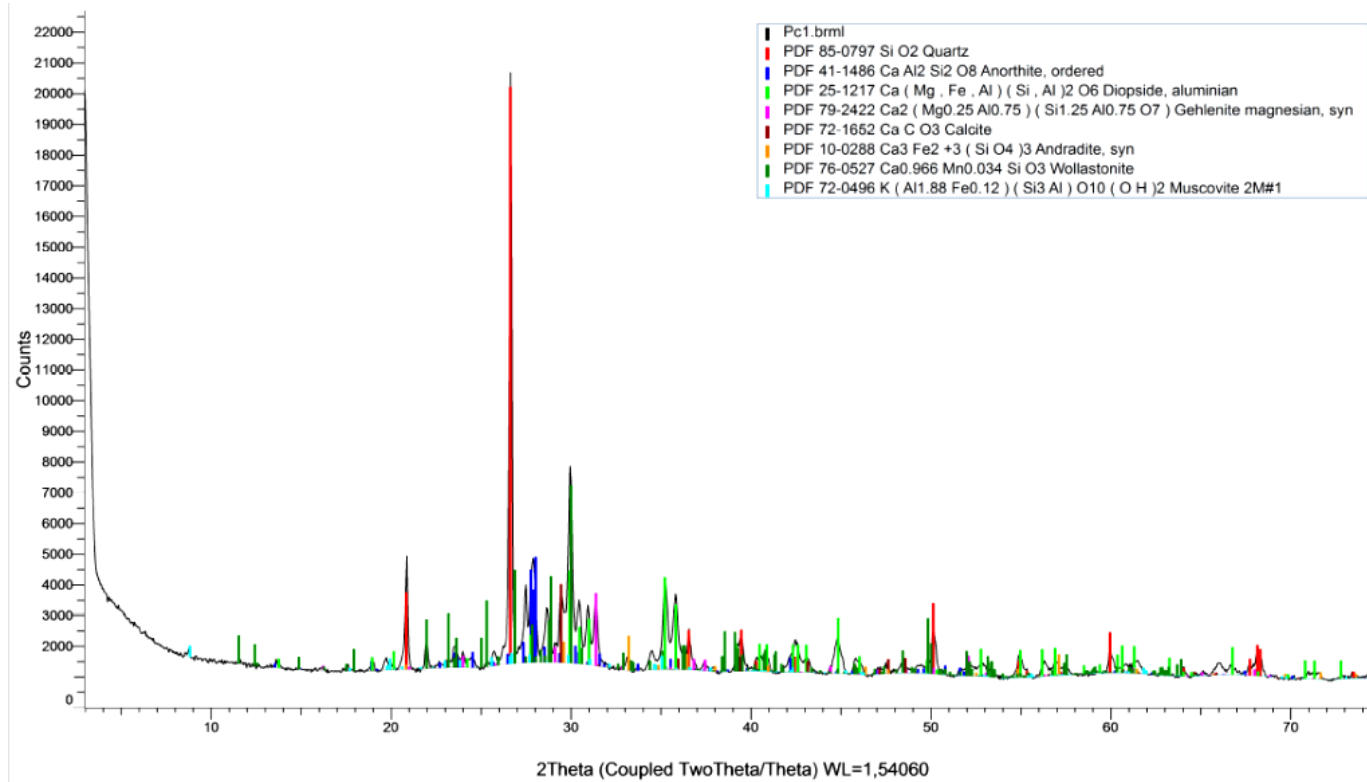
| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,81 |
| Mg | 0,70 |
| Al | 3,26 |
| Si | 30,96 |
| K | 6,38 |
| Sn | 9,72 |
| Pb | 47,17 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

Pc1

XRD

| | | S-Q (%) | | | | |
|------------------|--|--|-------------|----------------------|--|--|
| Quartzo | Anortite | Diópsido | Gelenite Mg | Calcite | Andradite | Leucite |
| SiO ₂ | CaAl ₂ Si ₂ O ₈ | Ca(Mg,Al)(Si,Al) ₂ O ₆ | | Ca(CO ₃) | Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | K (Al Si ₂ O ₆) |
| 18,1 | 26,7 | 12,1 | 3,06 | 2,55 | 2,81 | 1,56 |

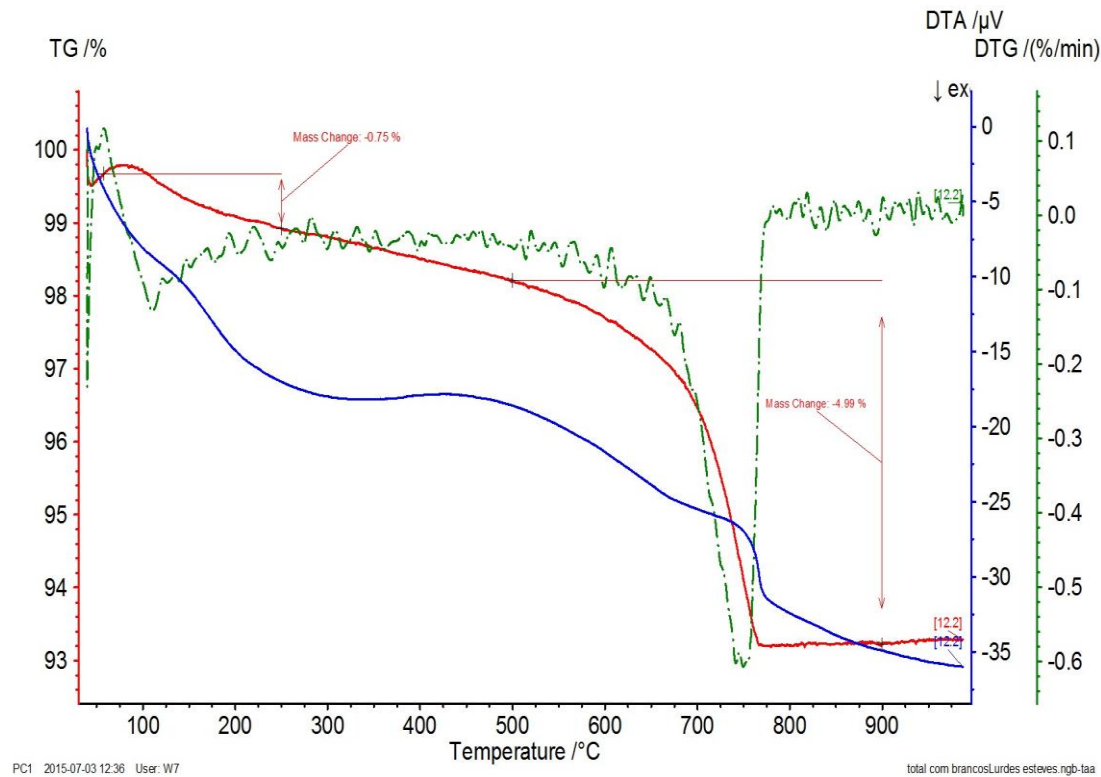


Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

Pc1

TGA/DTA



PC1 2015-07-03 12:36 User: W7

total.com.brancosLurdes esteves.ngb-iaa

Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características físicas

C11



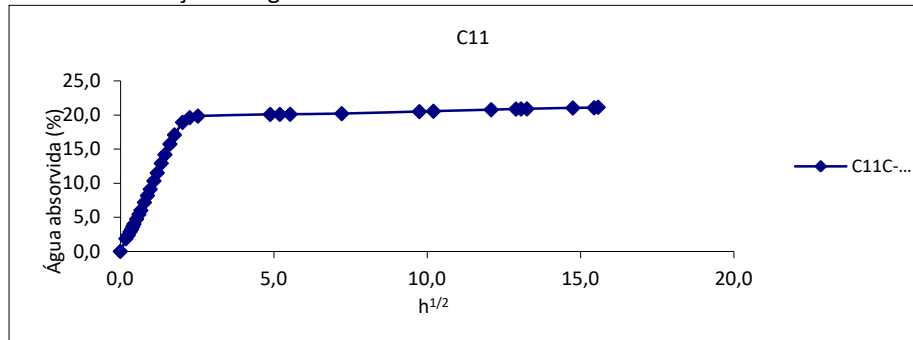
Azulejo do século XVIII (1700-1750)
[Coimbra]

Superfície: Craquelé evidente mas ainda com pequena abertura. Grande número de poros e uma fenda de fabrico no interior da área vidrada.

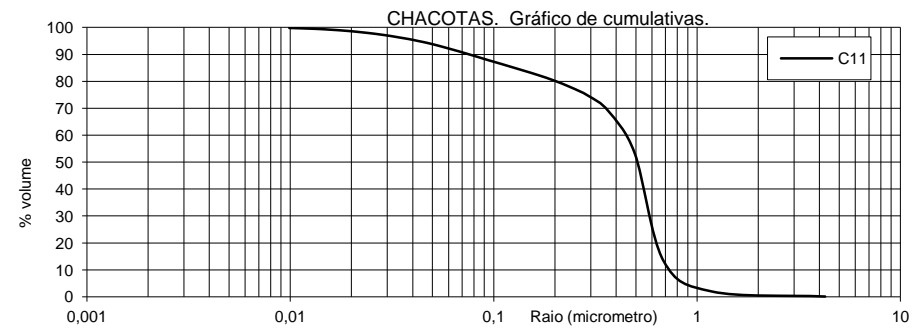
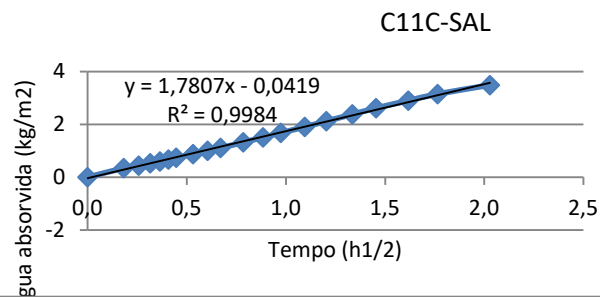
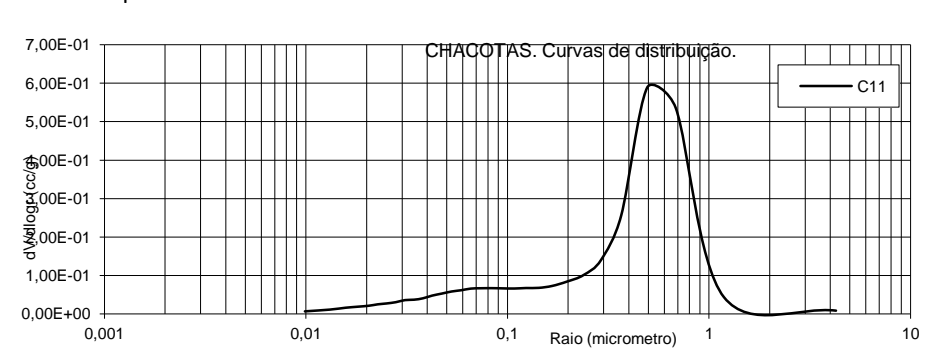


Chacota bege compacta com alguns poros alongados e circulares; efeito de marmoreado claro; vazios alongados e pequenas inclusões; craquelé tipo 1 com ligação ao vazio alongado mais fechado.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria

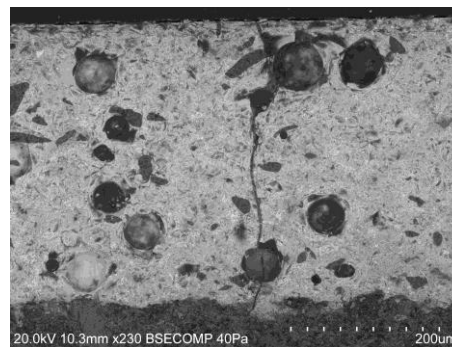
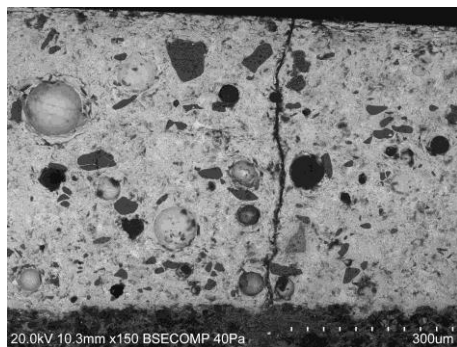
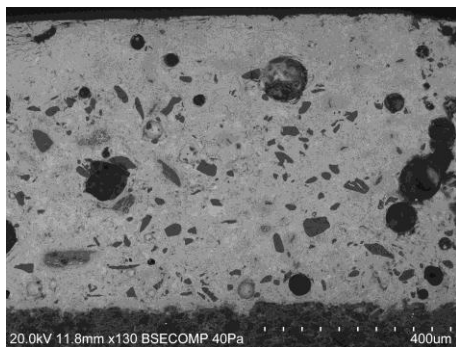


Características físicas

C11

SEM

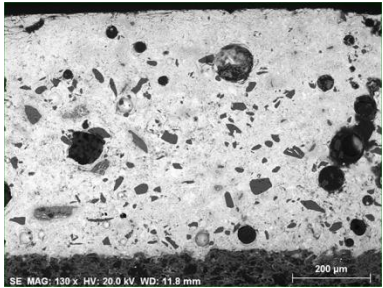
Craquelé Tipo 1



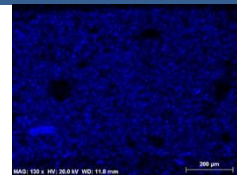
| Espessura do vidrado (µm) | Massa Volume Real (kg/m ³) | Massa Volume Aparente (kg/m ³) | Porosidade aberta (vol %) | Tamanho dos poros (µm) | Coefficiente de capilaridade (kg/m ² /h ^{1/2}) | Teor máximo de água |
|---------------------------|--|--|---------------------------|------------------------|---|---------------------|
| 620 | 2990 | 1577 | 40,8 | 0,5 | 1,8 | 24,5 |

Características químicas e mineralógicas

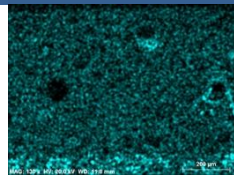
C11



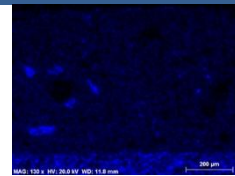
Mapas de análise EDS.



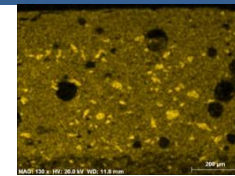
SE_Na



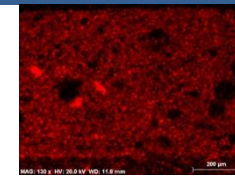
SE_Mg



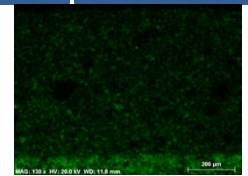
SE_Al



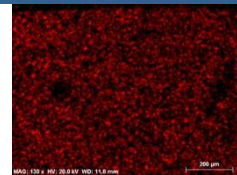
SE_Si



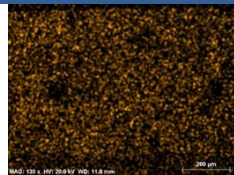
SE_K



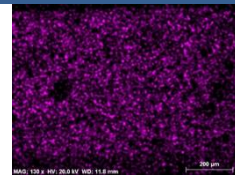
SE_Ca



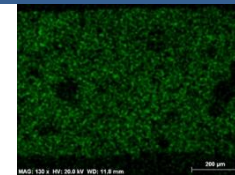
SE_Fe



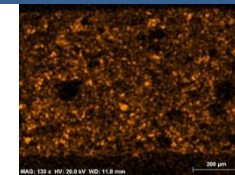
SE_Co



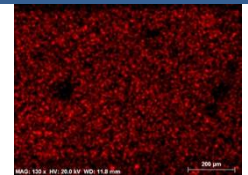
SE_Ni



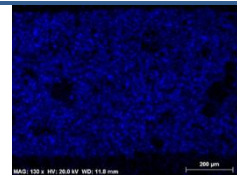
SE_As



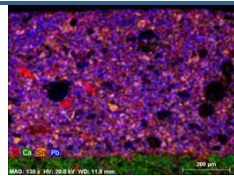
SE_Sn



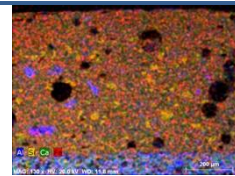
SE_Ti



SE_Pb



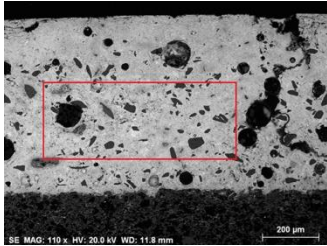
Combinação SE
K_Ca_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_Ca_Fe

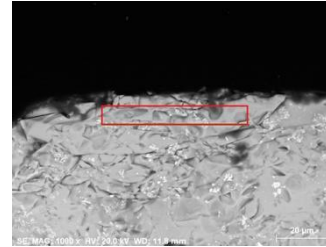
Características químicas e mineralógicas

C11



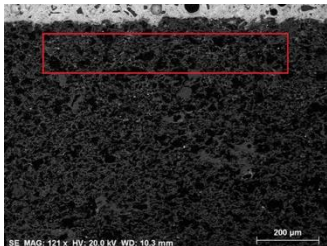
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,24 |
| Mg | 0,50 |
| Al | 2,74 |
| Si | 28,94 |
| K | 3,94 |
| Fe | 0,26 |
| Sn | 8,67 |
| Pb | 52,71 |
| | 100,00 |



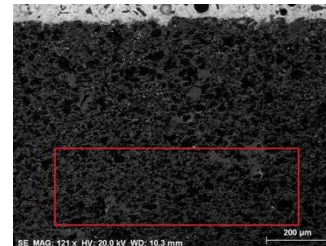
Análise por EDS (azul)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,46 |
| Al | 2,07 |
| Si | 27,73 |
| K | 3,84 |
| Fe | 1,08 |
| Co | 0,73 |
| Ni | 0,62 |
| As | 6,27 |
| Sn | 6,80 |
| Pb | 44,05 |
| Bi | 4,35 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,91 |
| Mg | 3,68 |
| Al | 17,11 |
| Si | 34,56 |
| K | 3,64 |
| Ca | 23,85 |
| Ti | 0,72 |
| Fe | 4,11 |
| Pb | 10,42 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 0,92 |
| Mg | 4,12 |
| Al | 17,25 |
| Si | 33,95 |
| K | 2,78 |
| Ca | 30,20 |
| Ti | 0,78 |
| Fe | 4,75 |
| Pb | 5,24 |
| | 100,00 |

Características físicas

Pc3



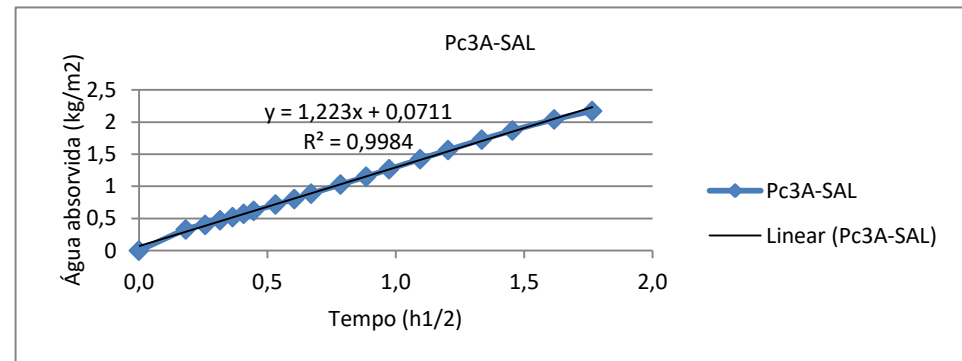
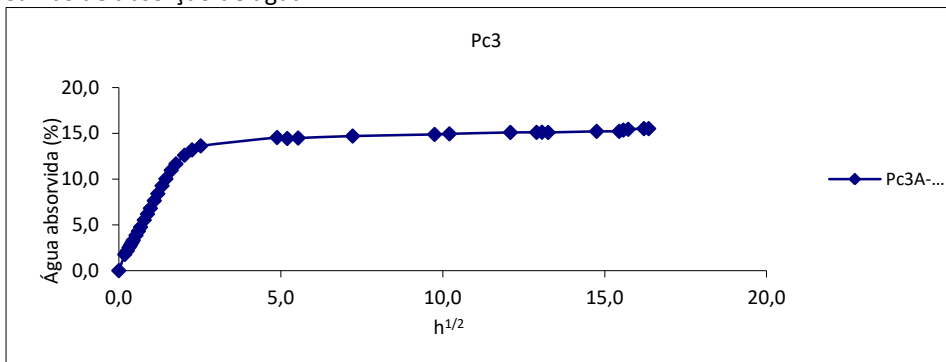
Azulejo do século XVIII (1750-1780)

Superfície: Chacota bege clara compacta com grandes poros alongados e circulares; vazios alongados e inclusões.



Falhas de vidro a partir das arestas. Chacota com vestígios de bio colonização.

Curvas de absorção de água



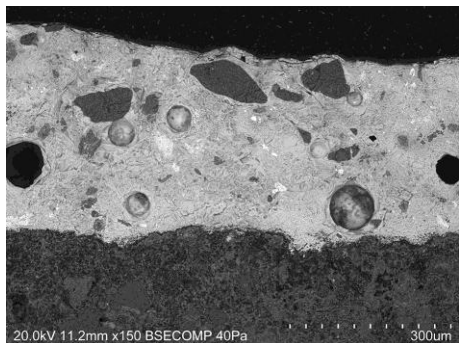


Características físicas

Pc3

SEM

Craquelé tipo 2

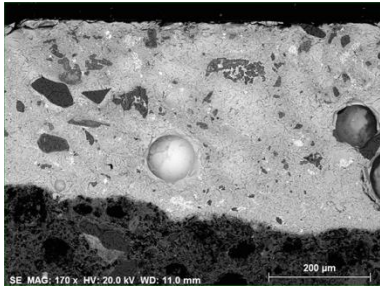


| Espessura do vidroado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|--|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 409 | - | - | 34,5 | - | 1,2 | 19 |

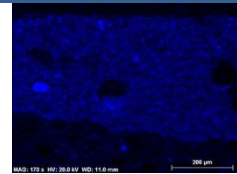


Características químicas e mineralógicas

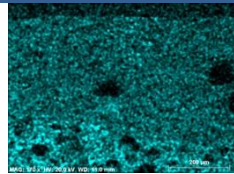
Pc3



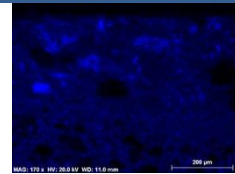
Mapas de análise EDS.



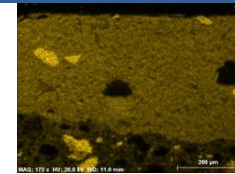
SE_Na



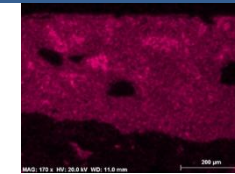
SE_Mg



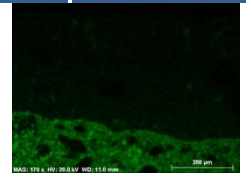
SE_Al



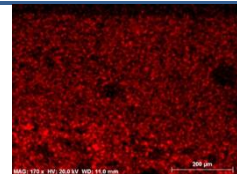
SE_Si



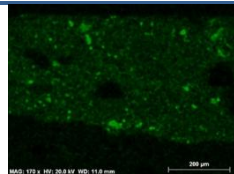
SE_K



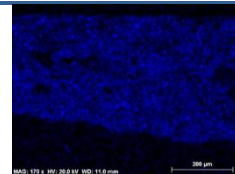
SE_Ca



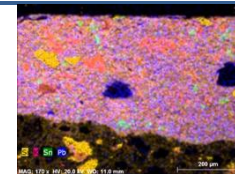
SE_Fe



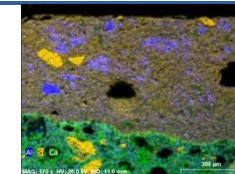
SE_Sn



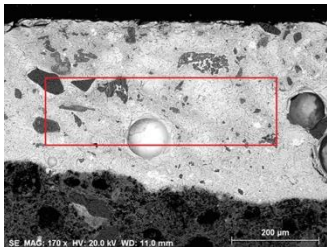
SE_Pb



Combinação SE
Si_K_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_Ca



Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 3,30 |
| Mg | 0,37 |
| Al | 6,51 |
| Si | 36,33 |
| K | 10,79 |
| Ca | 2,64 |
| Fe | 0,45 |
| Sn | 6,92 |
| Pb | 32,68 |
| | 100,00 |

Características físicas

EMP1



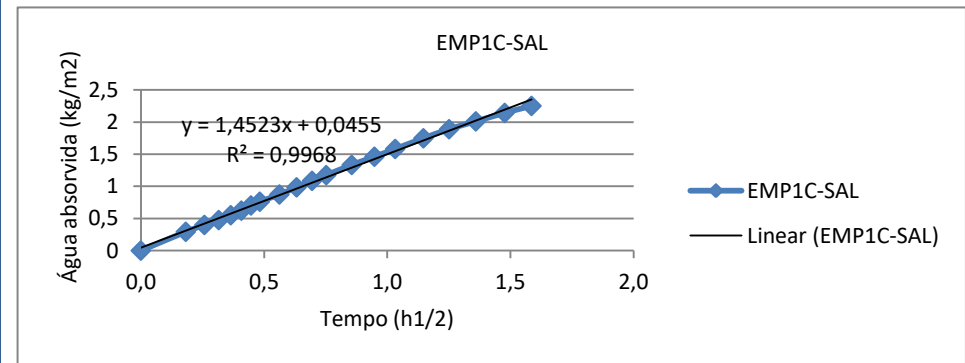
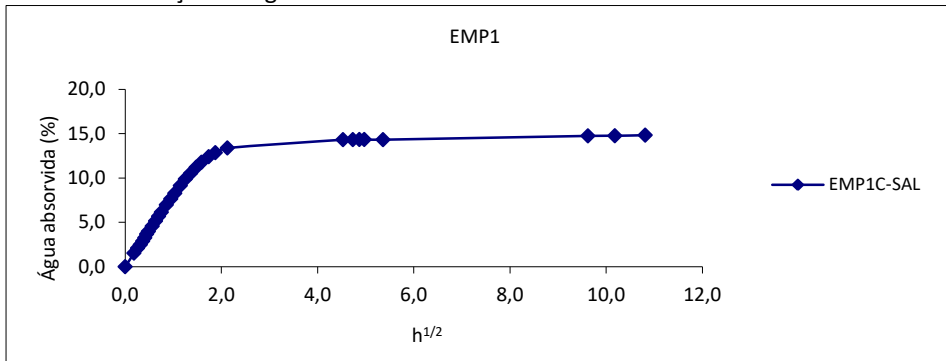
Azulejo do século XVIII (1750-1780)

Superfície: Falhas de vidro a partir das arestas e empolamento do vidro.



Chacota bege clara compacta com grandes poros alongados e circulares; vazios alongados e inclusões.

Curvas de absorção de água



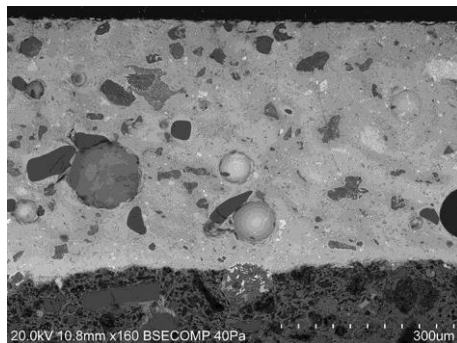
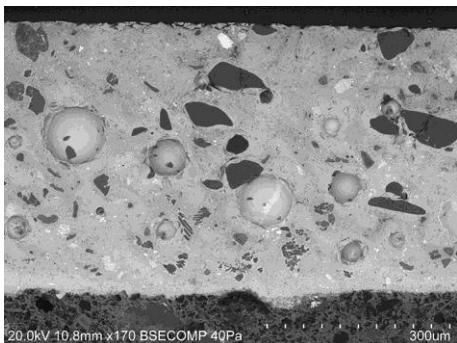


Características físicas

EMP1

SEM

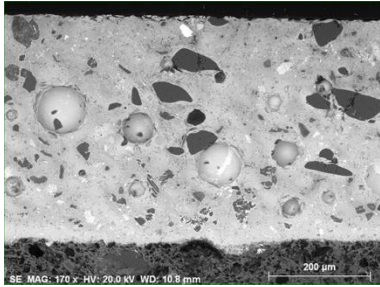
Craquelé tipo 2



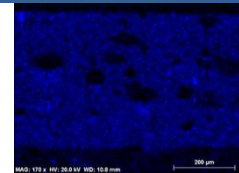
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Tamanho dos poros (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|--|---|----------------------------|
| 446-457 | - | - | 31,5 | - | 1,5 | 16,9 |

Características químicas e mineralógicas

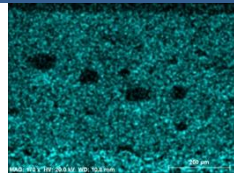
EMP1



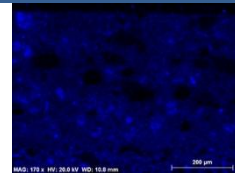
Mapas de análise EDS.



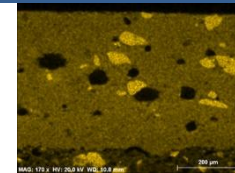
SE_Na



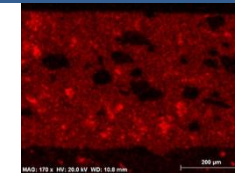
SE_Mg



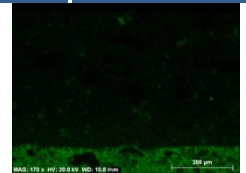
SE_Al



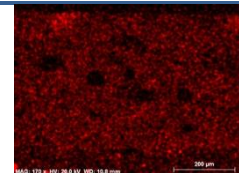
SE_Si



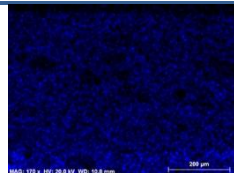
SE_K



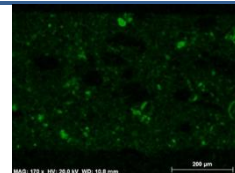
SE_Ca



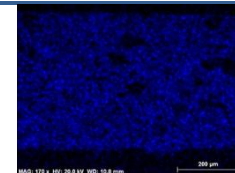
SE_Ti



SE_Fe



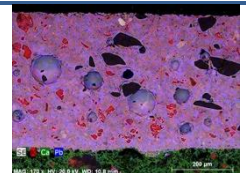
SE_Sn



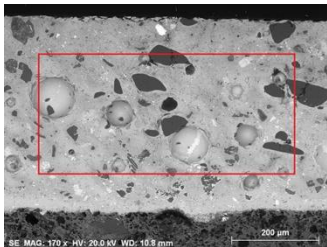
SE_Pb



Combinação SE
Si_K_Sn

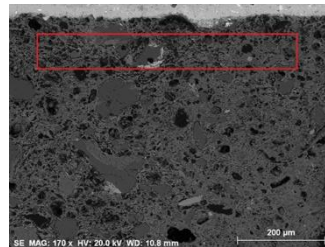


Combinação SE
K_Ca_Pb



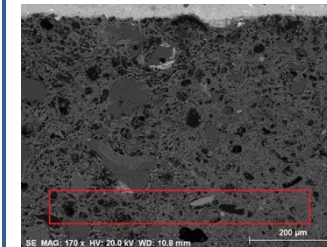
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 3,91 |
| Mg | 0,37 |
| Al | 5,24 |
| Si | 36,96 |
| K | 6,30 |
| Ca | 1,65 |
| Fe | 0,35 |
| Sn | 6,39 |
| Pb | 38,84 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota,
próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,11 |
| Mg | 2,19 |
| Al | 9,17 |
| Si | 33,08 |
| K | 1,52 |
| Ca | 43,88 |
| Ti | 0,83 |
| Fe | 4,76 |
| Pb | 3,45 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota,
próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|-------|
| Na | 0,86 |
| Mg | 2,31 |
| Al | 8,57 |
| Si | 28,06 |
| S | 0,49 |
| Cl | 0,83 |
| K | 1,40 |
| Ca | 49,79 |
| Ti | 2,99 |
| Fe | 4,03 |
| Pb | 0,67 |
| | 100 |

Características físicas

Cp3



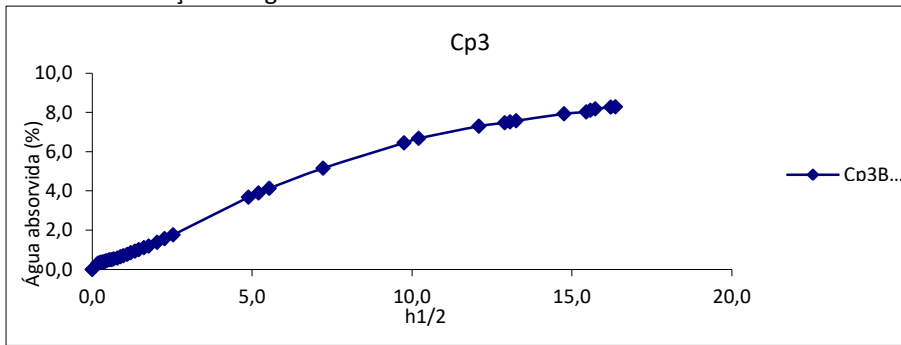
Azulejo do século XVIII (1760-1780)

Superfície: Falha de vidro ao centro coincidente com uma inclusão na chacota.

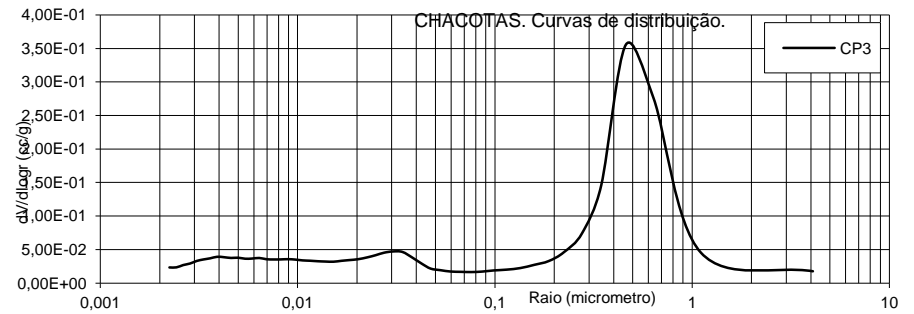


Chacota bege compacta com poros alongados e circulares; vazios alongados e inclusões.

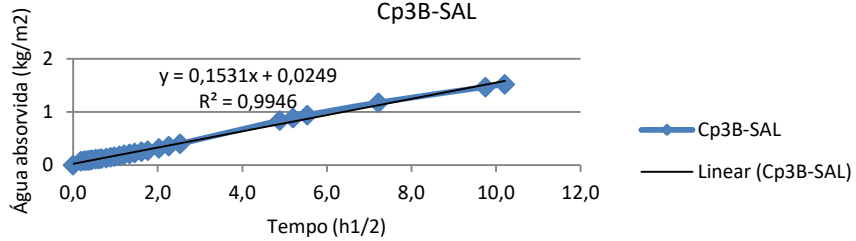
Curvas de absorção de água



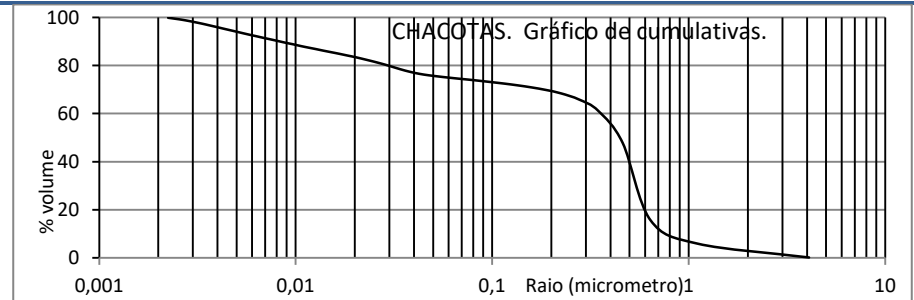
Curvas de porosimetria



Cp3B-SAL



CHACOTAS. Gráfico de cumulativas.

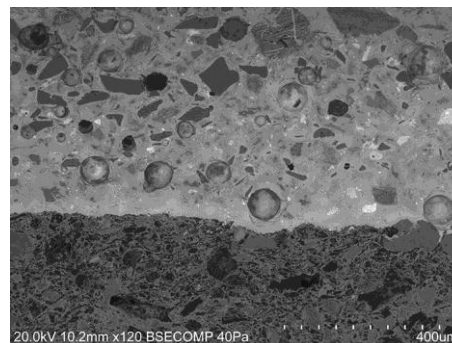
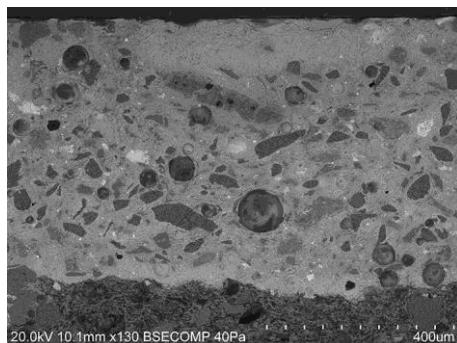
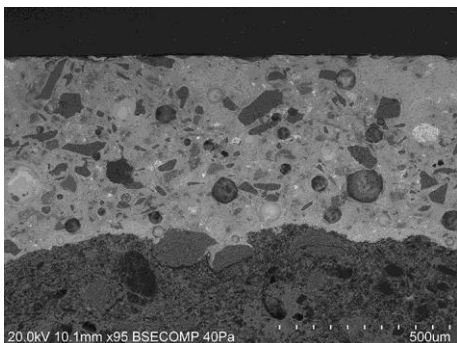


Características físicas

Cp3

SEM

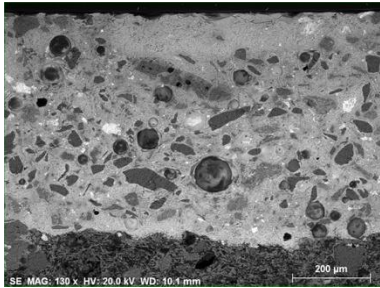
Craquelé tipo 2



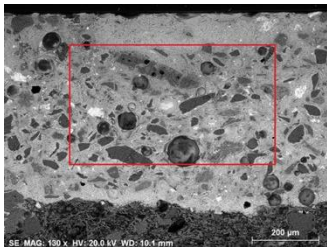
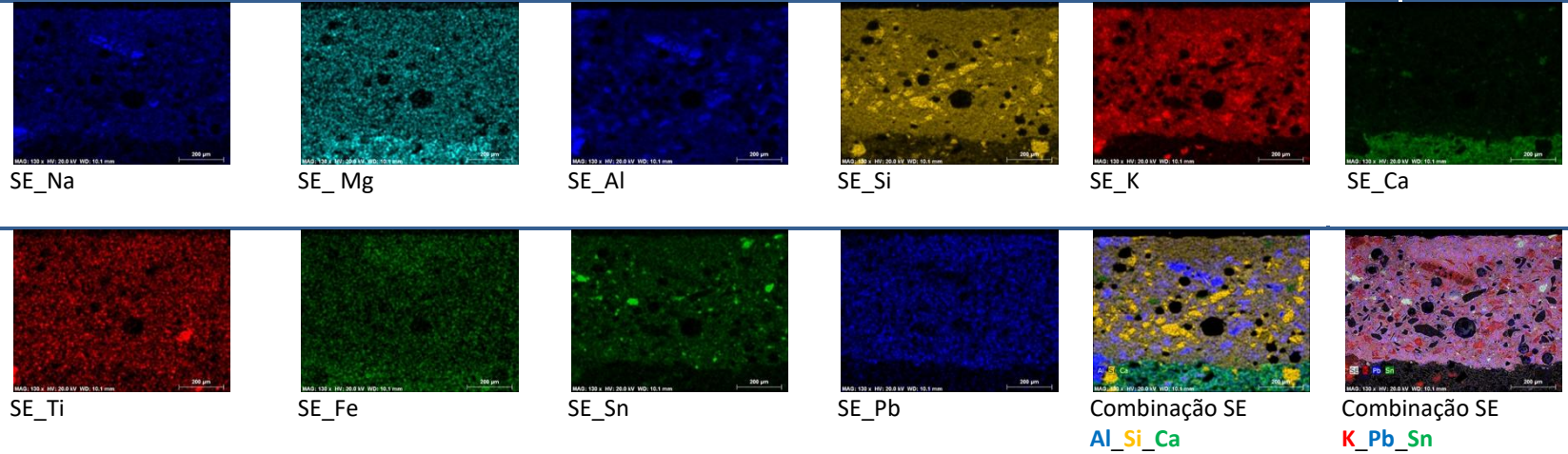
| Espessura do vidrado (µm) | Massa Volume Real (kg/m ³) | Massa Volume Aparente (kg/m ³) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (µm) | Coefficiente de capilaridade (kg/m ² /h ^{1/2}) | Teor máximo de água (%) |
|---------------------------|--|--|---------------------------|--------------|---|-------------------------|
| 572-601 | 2574 | 1705 | 36,9 | 0,03; 0,4 | 0,2 | 22 |

Características químicas e mineralógicas

Cp3

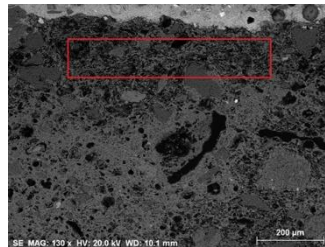


Mapas de análise EDS.



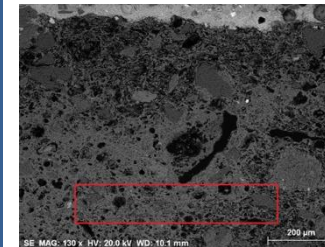
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 2,95 |
| Mg | 0,48 |
| Al | 7,14 |
| Si | 44,01 |
| K | 11,39 |
| Ca | 0,87 |
| Ti | 0,28 |
| Fe | 0,77 |
| Sn | 6,53 |
| Pb | 22,58 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,49 |
| Mg | 3,31 |
| Al | 11,00 |
| Si | 30,64 |
| P | 0,37 |
| K | 1,67 |
| Ca | 42,36 |
| Ti | 0,82 |
| Fe | 5,38 |
| Pb | 2,97 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |



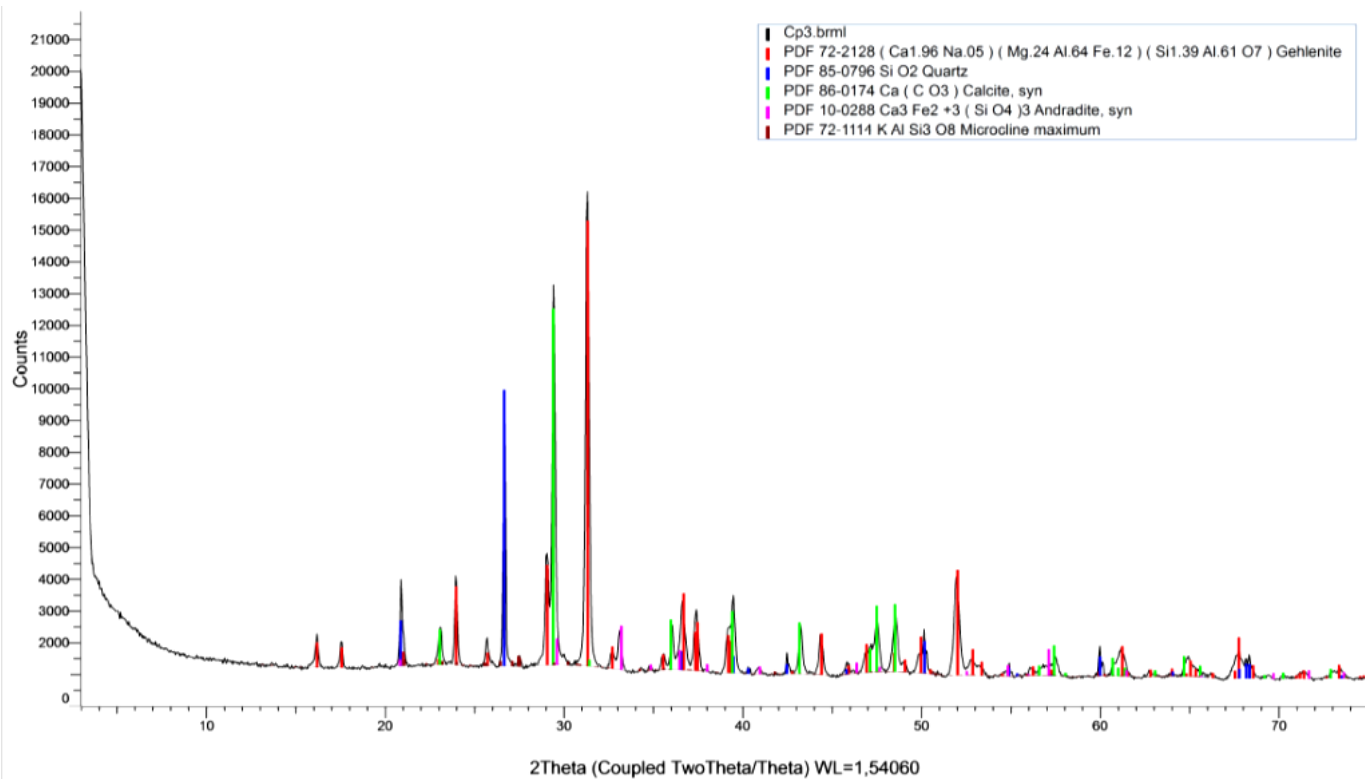
Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|-------|--------|
| Na | 1,14 |
| Mg | 2,64 |
| Al | 8,85 |
| Si | 30,45 |
| S | 0,38 |
| Cl | 0,57 |
| K | 0,99 |
| Ca | 49,23 |
| Ti | 0,99 |
| Fe | 4,74 |
| <hr/> | |
| | 100,00 |

| | | |
|---|---|------------|
|  | Características químicas e mineralógicas | Cp3 |
|---|---|------------|

XRD

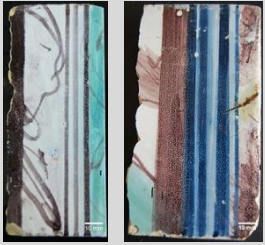
| | Quartzo SiO ₂ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | S-Q (%) Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Microclina KAlSi ₃ O ₈ |
|--|-----------------------------|---|--|---|---|
| | 20 | 41,8 | 25,5 | 7,88 | 4,26 |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características físicas

B2



B2A

B2C

Fragmentos de dois azulejos do século XVIII (1760-1780)
[Coimbra]

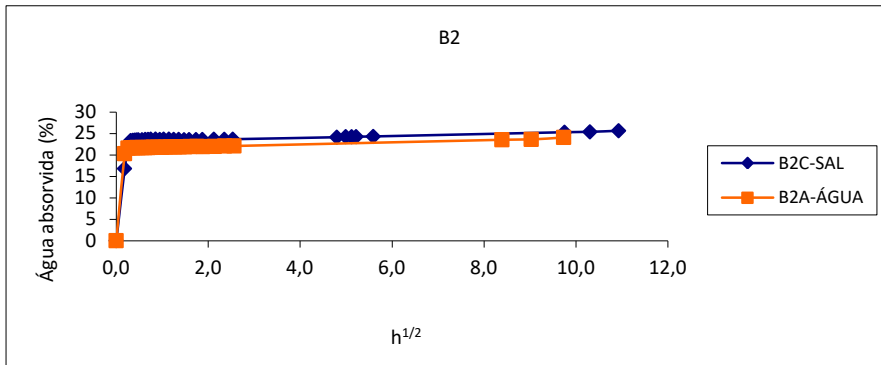
Dimensões: 55 x 129 x 11 mm (B2C)
54 x 129 x 11 mm (B2A)

Superfície: Bom estado de conservação.
Craquelé pouco evidente.

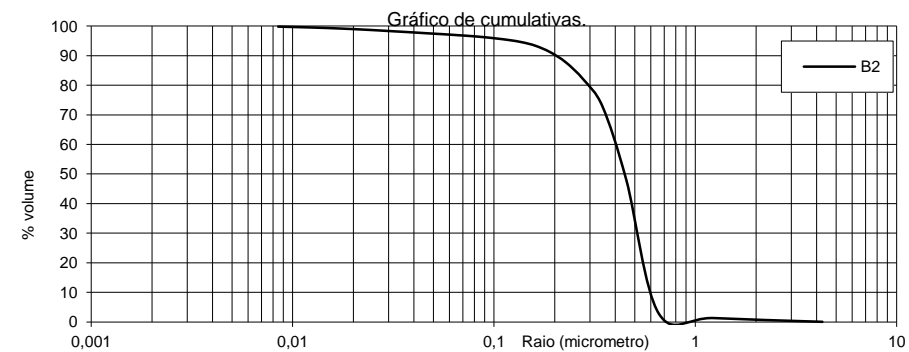
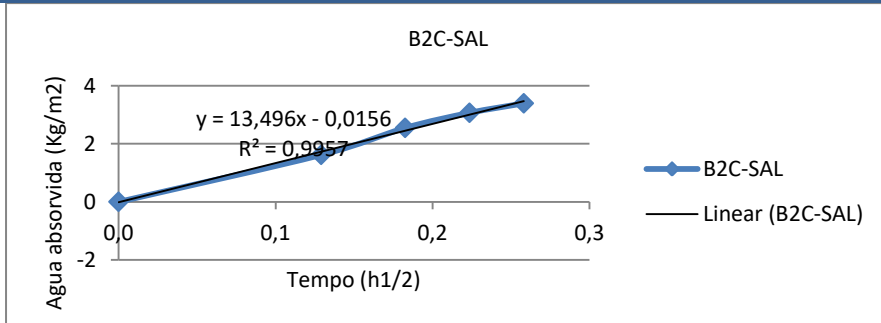
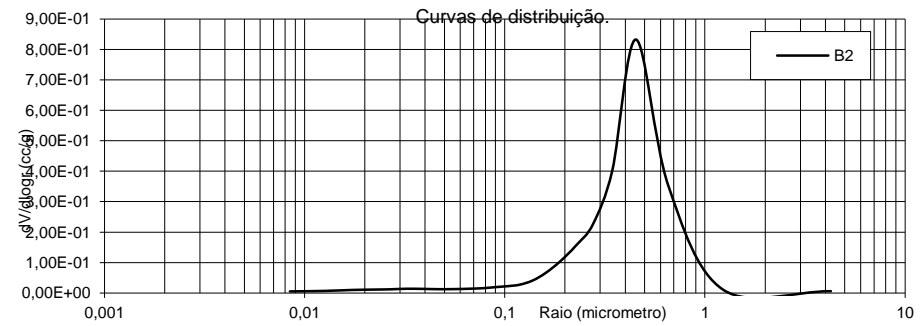


Chacota bege rosada compacta com alguns poros alongados e circulares; vazios alongados e algumas inclusões.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria da amostra B2C



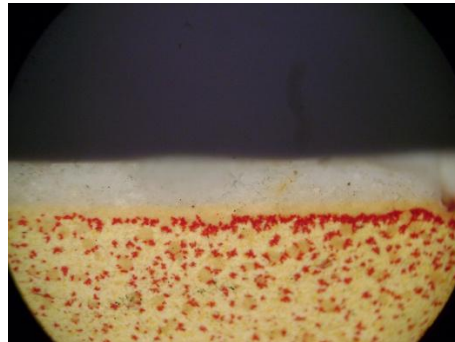
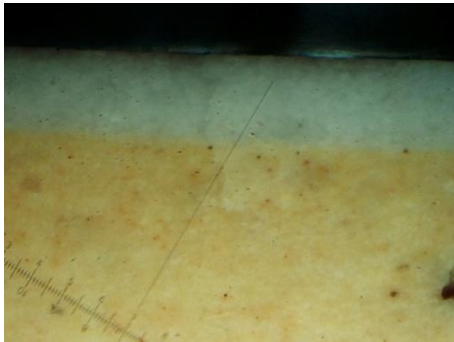
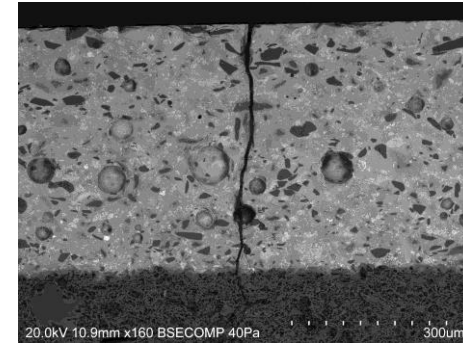
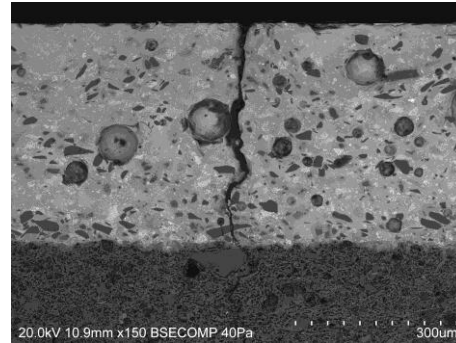
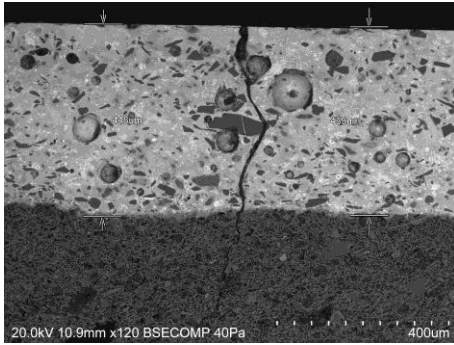


Características físicas

B2C

SEM

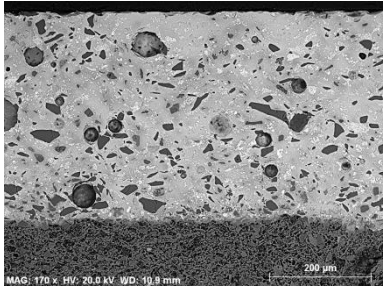
Craquelé Tipo 1



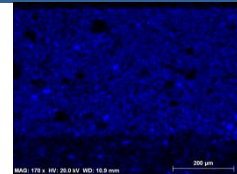
| Espessura do vidroado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|--|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 439-448 | 2738 | 1556 | 43 | 0,45 | 13,5 | 26,9 |

Características químicas e mineralógicas

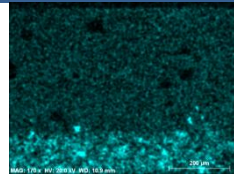
B2C



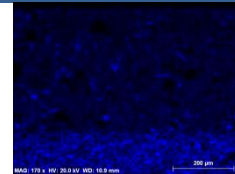
Mapas de análise EDS.



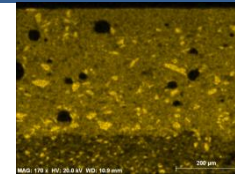
SE_Na



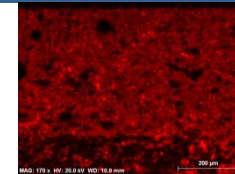
SE_Mg



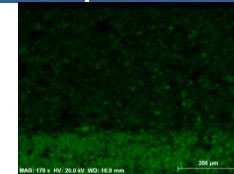
SE_Al



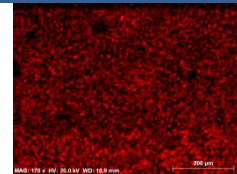
SE_Si



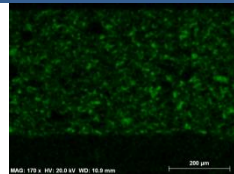
SE_K



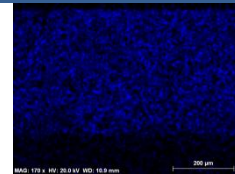
SE_Ca



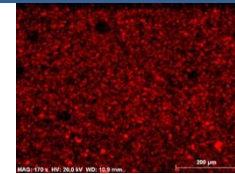
SE_Fe



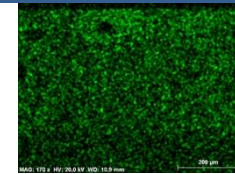
SE_Sn



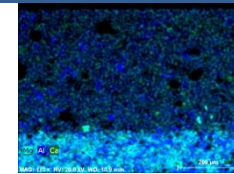
SE_Pb



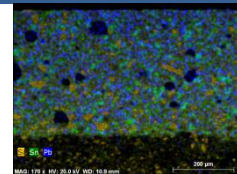
SE_Ti



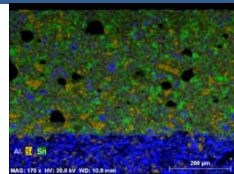
SE_Mn



Combinação SE
Mg_Al_Ca



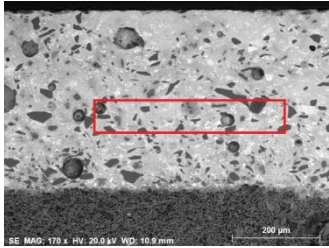
Combinação SE
Si_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_Sn

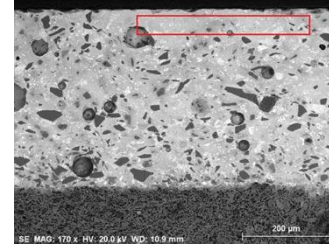
Características químicas e mineralógicas

B2C



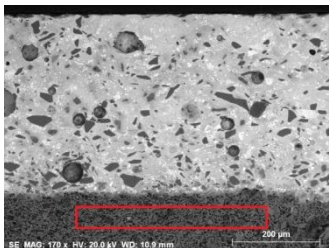
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 4,36 |
| Mg | 1,07 |
| Al | 4,87 |
| Si | 40,21 |
| K | 5,12 |
| Ca | 2,12 |
| Fe | 0,85 |
| Sn | 11,27 |
| Pb | 30,12 |
| 100,00 | |



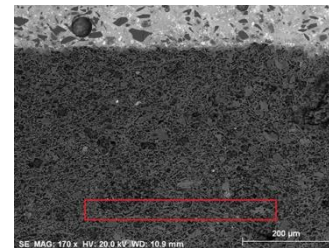
Análise por EDS (cor vinosa)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 5,03 |
| Mg | 1,07 |
| Al | 4,73 |
| Si | 35,08 |
| K | 4,95 |
| Ca | 2,12 |
| Mn | 0,86 |
| Fe | 0,91 |
| Sn | 11,04 |
| Pb | 34,22 |
| 100,00 | |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 1,90 |
| Mg | 5,24 |
| Al | 18,53 |
| Si | 39,71 |
| Cl | 1,04 |
| K | 4,08 |
| Ca | 13,03 |
| Ti | 1,26 |
| Fe | 6,76 |
| Pb | 1,45 |
| 100,00 | |

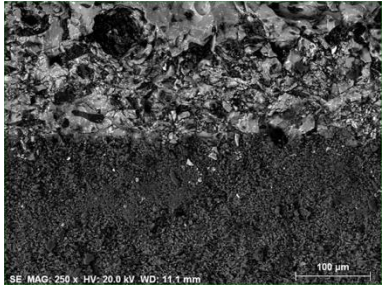


Análise por EDS (chacota)

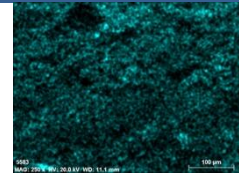
| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 0,92 |
| Mg | 6,11 |
| Al | 17,11 |
| Si | 37,78 |
| Cl | 1,08 |
| K | 1,97 |
| Ca | 27,98 |
| Ti | 0,89 |
| Fe | 5,96 |
| Pb | 0,20 |
| 100,00 | |

Características químicas e mineralógicas

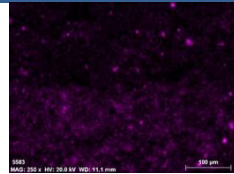
B2C



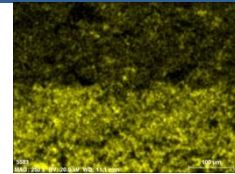
Mapas de análise EDS (fragmento).



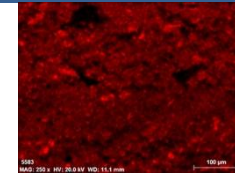
SE_Na



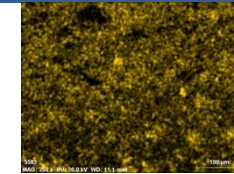
SE_Mg



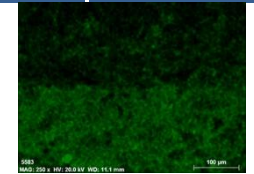
SE_Al



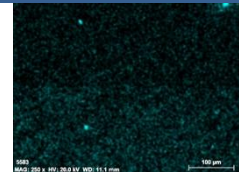
SE_Si



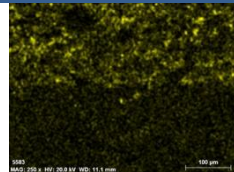
SE_K



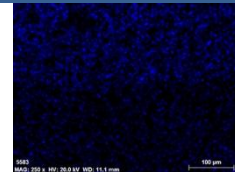
SE_Ca



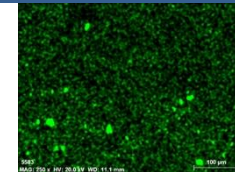
SE_Fe



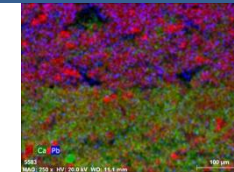
SE_Sn



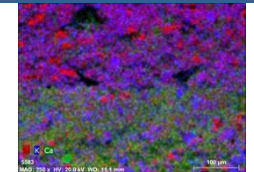
SE_Pb



SE_Ti



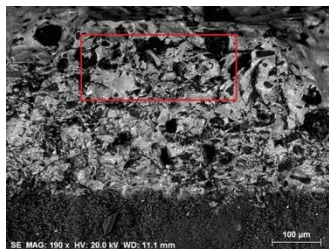
Combinação SE
Si_Ca_Pb



Combinação SE
Si_K_Ca

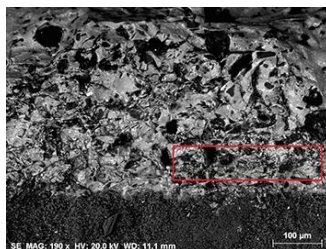
Características químicas e mineralógicas

B2C



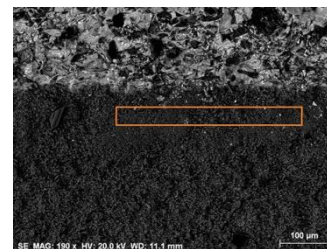
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|-----|-------|
| Na | 4,83 |
| Mg | 2,59 |
| Al | 4,71 |
| Si | 35,16 |
| K | 4,20 |
| Ca | 5,54 |
| Fe | 1,02 |
| Sn | 8,20 |
| Pb | 33,75 |
| 100 | |



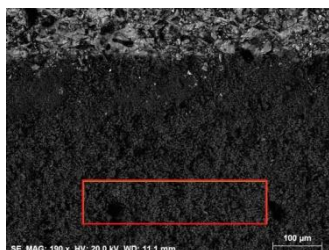
Análise por EDS (vidrado, próximo da interface)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 3,65 |
| Mg | 2,83 |
| Al | 4,79 |
| Si | 34,35 |
| K | 4,15 |
| Ca | 9,64 |
| Fe | 1,05 |
| Sn | 10,10 |
| Pb | 29,45 |
| 100,00 | |



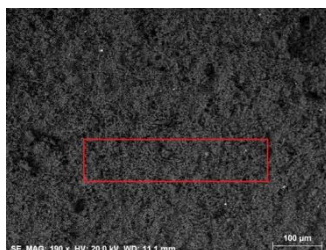
Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 2,80 |
| Mg | 6,65 |
| Al | 18,02 |
| Si | 32,47 |
| Cl | 1,83 |
| K | 3,30 |
| Ca | 26,73 |
| Fe | 4,09 |
| Ti | 0,75 |
| S | 0,66 |
| Pb | 2,69 |
| 100,00 | |



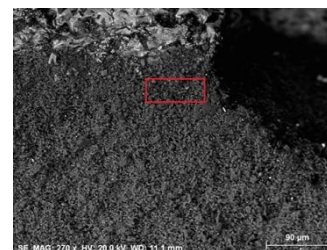
Análise por EDS (chacota)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 1,90 |
| Mg | 7,44 |
| Al | 17,96 |
| Si | 32,59 |
| Cl | 0,56 |
| K | 2,81 |
| Ca | 28,41 |
| Fe | 5,09 |
| Ti | 0,93 |
| Pb | 2,29 |
| 100,00 | |



Análise por EDS (chacota)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 2,57 |
| Mg | 4,64 |
| Al | 20,86 |
| Si | 36,47 |
| K | 6,03 |
| Ca | 21,01 |
| Fe | 4,58 |
| Ti | 0,95 |
| Pb | 2,89 |
| 100,00 | |

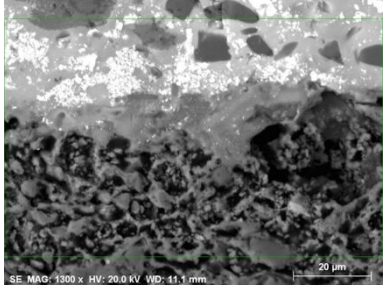


Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

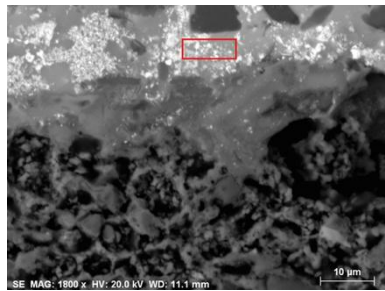
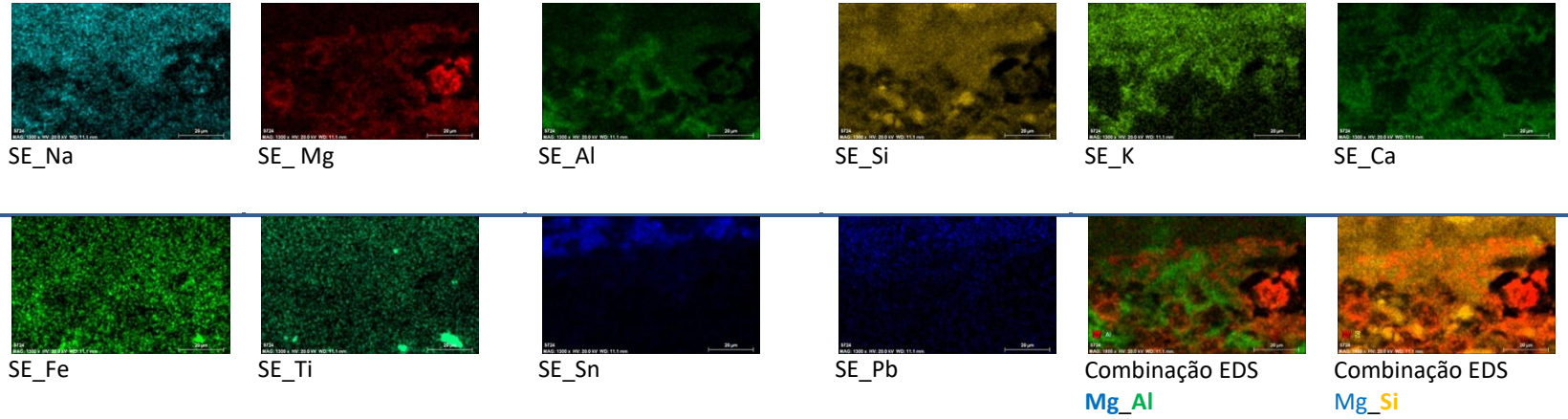
| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 3,20 |
| Mg | 6,19 |
| Al | 16,79 |
| Si | 31,42 |
| Cl | 1,59 |
| K | 4,03 |
| Ca | 28,31 |
| Fe | 3,53 |
| Ti | 0,62 |
| Pb | 4,32 |
| 100,00 | |

Características químicas e mineralógicas

B2C

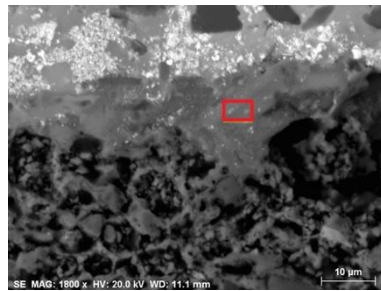


Mapas de análise EDS (interface)



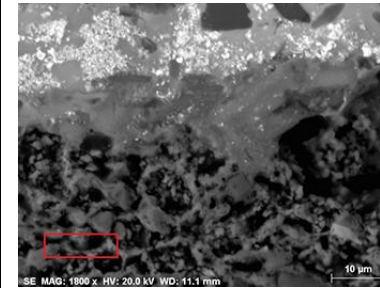
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 4,13 |
| Mg | 0,91 |
| Al | 4,83 |
| Si | 30,08 |
| K | 4,24 |
| Ca | 2,99 |
| Fe | 1,11 |
| Sn | 27,51 |
| Pb | 24,20 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (vidrado, junto à interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 4,55 |
| Mg | 5,22 |
| Al | 11,00 |
| Si | 41,71 |
| K | 6,18 |
| Ca | 13,93 |
| Ti | 0,62 |
| Fe | 3,39 |
| Pb | 13,39 |
| | 100,00 |

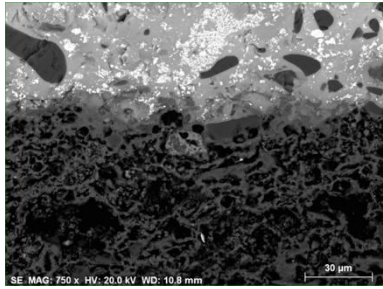


Análise por EDS (chacota, junto à interface)

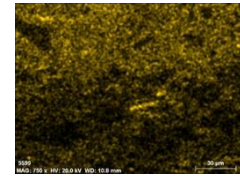
| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,66 |
| Mg | 5,14 |
| Al | 16,17 |
| Si | 40,54 |
| K | 6,25 |
| Ca | 17,57 |
| Ti | 0,79 |
| Fe | 5,31 |
| Pb | 5,58 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

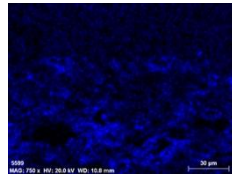
B2C



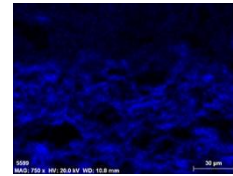
Mapas de análise EDS (interface)



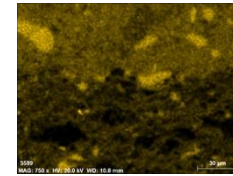
SE_Na



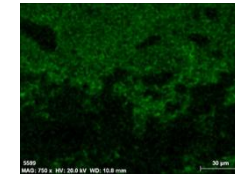
SE_Mg



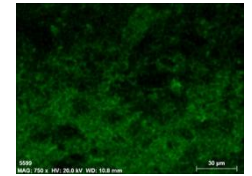
SE_Al



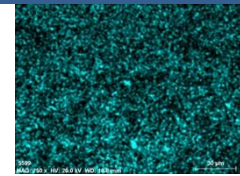
SE_Si



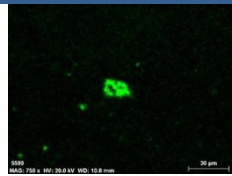
SE_K



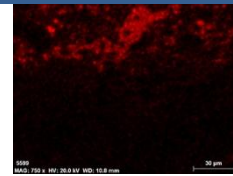
SE_Ca



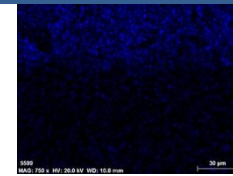
SE_Fe



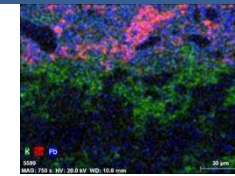
SE_Ti



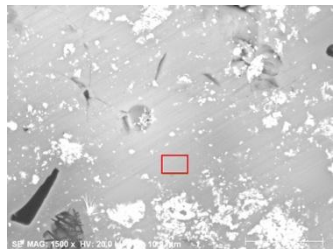
SE_Sn



SE_Pb

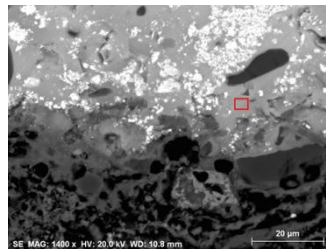


Combinação EDS
K_Sn_Pb



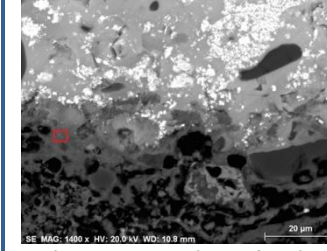
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt. % |
|----|--------|
| Na | 5,42 |
| Mg | 0,70 |
| Al | 4,74 |
| Si | 36,07 |
| K | 4,58 |
| Ca | 1,40 |
| Fe | 0,54 |
| Mn | 0,74 |
| Mg | 0,70 |
| Sn | 2,60 |
| Pb | 42,51 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (vidrado)

| El | wt. % |
|----|--------|
| Na | 5,92 |
| Mg | 1,18 |
| Al | 6,46 |
| Si | 41,79 |
| K | 5,39 |
| Ca | 3,40 |
| Fe | 1,27 |
| Ti | 0,52 |
| Sn | 4,05 |
| Pb | 30,02 |
| | 100,00 |

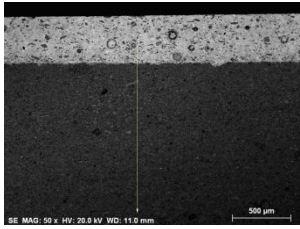


Análise por EDS (interface)

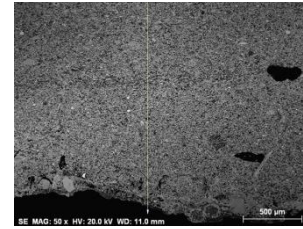
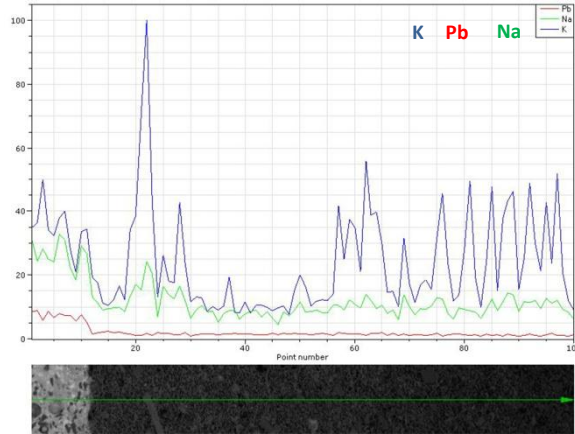
| El | wt. % |
|----|--------|
| Na | 3,69 |
| Mg | 5,53 |
| Al | 14,51 |
| Si | 41,77 |
| K | 5,72 |
| Ca | 15,30 |
| Fe | 3,57 |
| Ti | 0,52 |
| Sn | 1,84 |
| Pb | 7,55 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

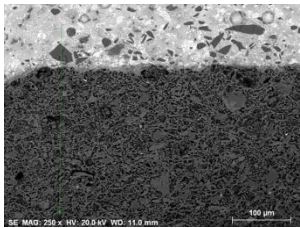
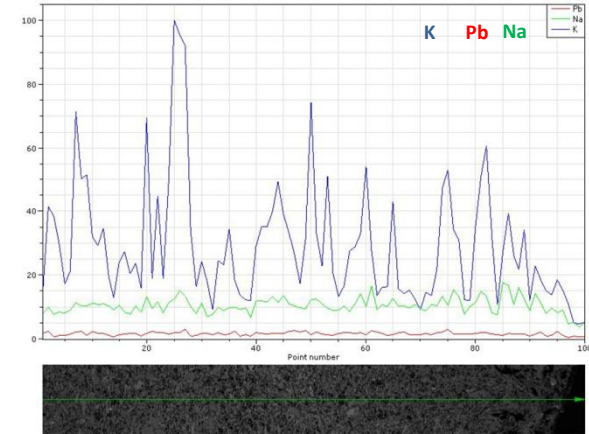
B2C



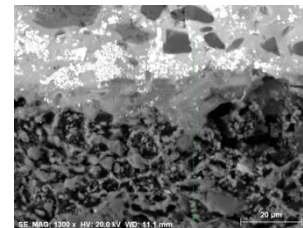
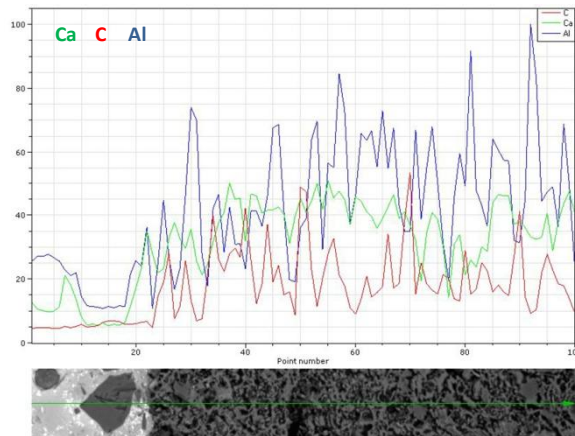
Perfil analítico EDS segundo a linha indicada na imagem SEM (vidrado→chacota).
Elementos: **Pb_Na_K**



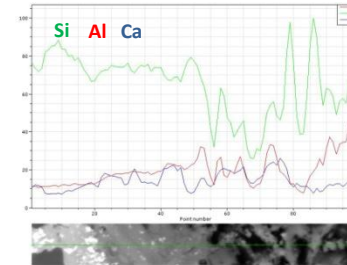
Perfil analítico EDS segundo a linha indicada na imagem SEM (chacota→tardoz).
Elementos: **Pb_Na_K**



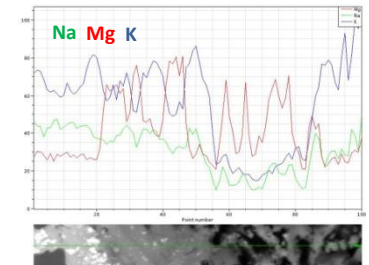
Perfil analítico EDS segundo a linha indicada na imagem SEM (vidrado→chacota).
Elementos analisados: **C_Ca_Al**



Perfil analítico EDS segundo a linha indicada na imagem SEM (vidrado→interface→chacota).



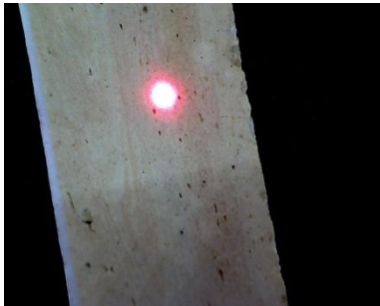
Al_Si_Ca



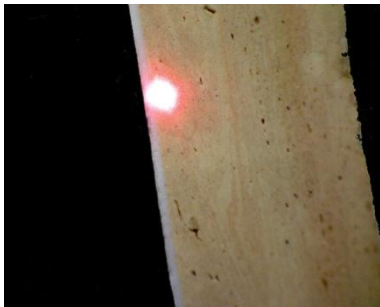
Mg_Na_K

Características químicas e mineralógicas

B2C



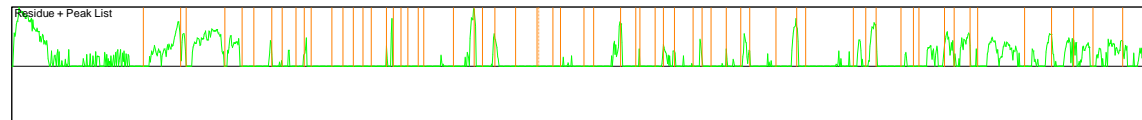
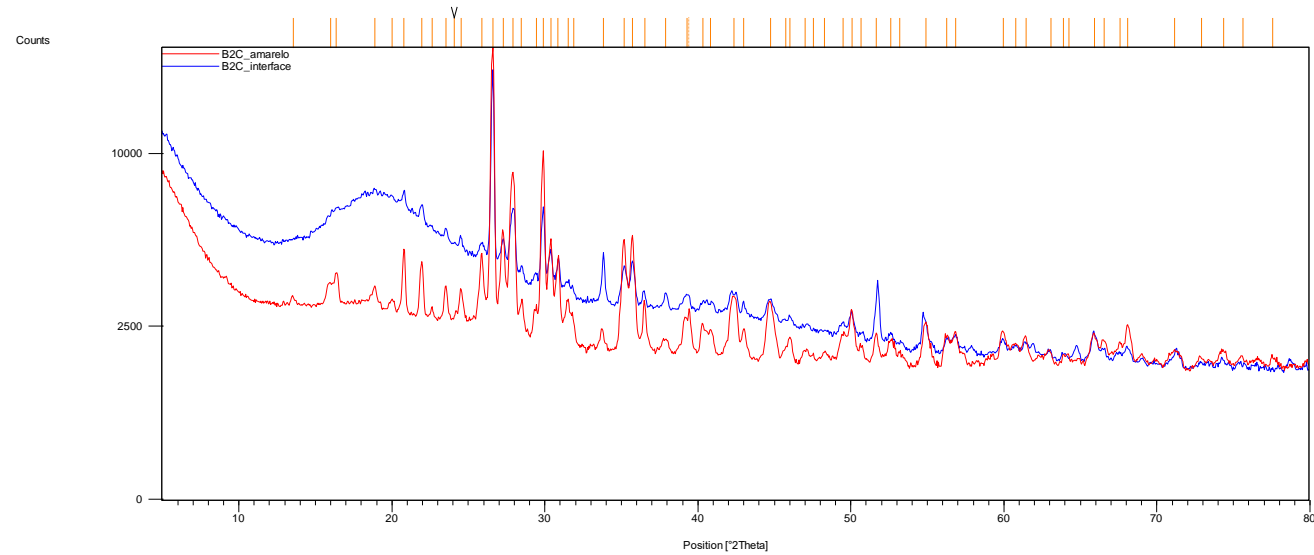
Análise por μ -XRD (chacota)
B2C



Análise por μ -XRD (perto da interface)
B2C_Interface

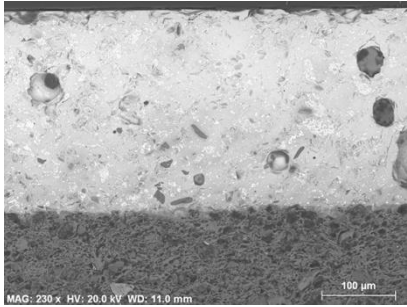
Pattern List

| Visible | Ref.Code | Score | Compound Name | Displ. [°2Th] | Scale Fac. | Chem. Formula |
|---------|-------------|-------|--------------------|---------------|------------|---|
| * | 01-086-2237 | 60 | Quartz low | -0,065 | 0,986 | Si O ₂ |
| * | 00-041-1370 | 58 | Diopside | 0,002 | 0,588 | Ca (Mg , Al) (S.. |
| * | 00-020-0020 | 53 | Anorthite, ordered | -0,017 | 0,451 | Ca Al ₂ Si ₂ O ₈ |
| * | 01-085-1626 | 35 | Leucite | -0,044 | 0,261 | K (Al Si ₂ O ₆) |

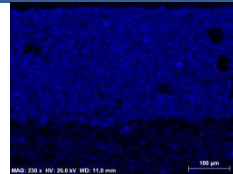


Características químicas e mineralógicas

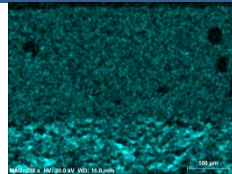
B2A



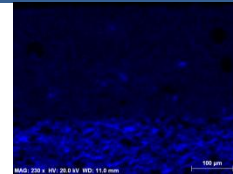
Mapas de análise EDS.



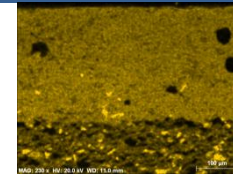
SE_Na



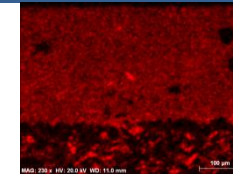
SE_Mg



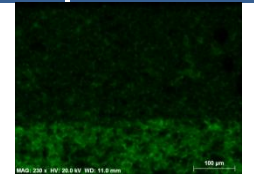
SE_Al



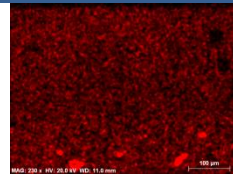
SE_Si



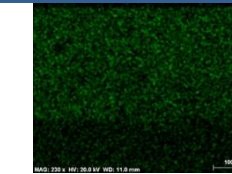
SE_K



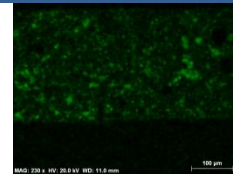
SE_Ca



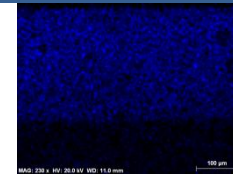
SE_Fe



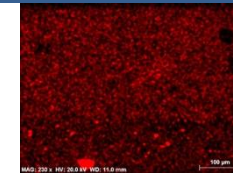
SE_Cu



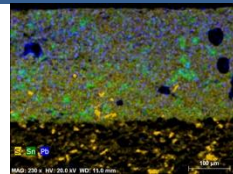
SE_Sn



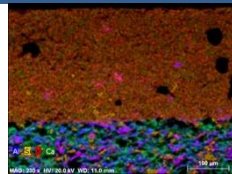
SE_Pb



SE_Ti



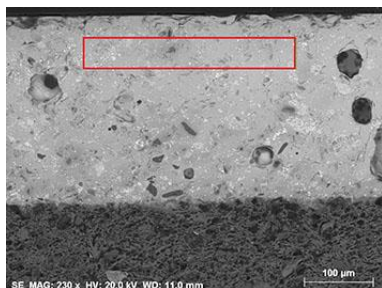
Combinação SE
Si_Sn_Pb



Combinação SE
Al_Si_K_Ca

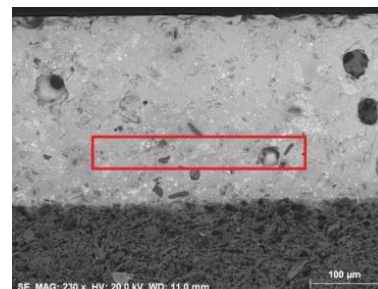
Características químicas e mineralógicas

B2A



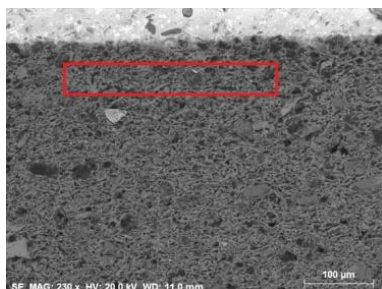
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 3,21 |
| Mg | 0,85 |
| Al | 3,07 |
| Si | 22,67 |
| P | 0,08 |
| K | 4,04 |
| Ca | 1,46 |
| Fe | 0,70 |
| Cu | 0,70 |
| Sn | 6,32 |
| Pb | 31,16 |
| | 100,00 |



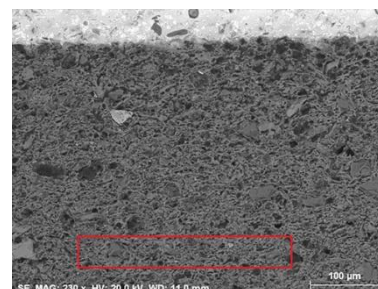
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 3,84 |
| Mg | 1,19 |
| Al | 5,18 |
| Si | 36,71 |
| K | 6,22 |
| Ca | 2,58 |
| Fe | 0,79 |
| Cu | 0,76 |
| Sn | 9,81 |
| Pb | 32,92 |
| | 100,00 |



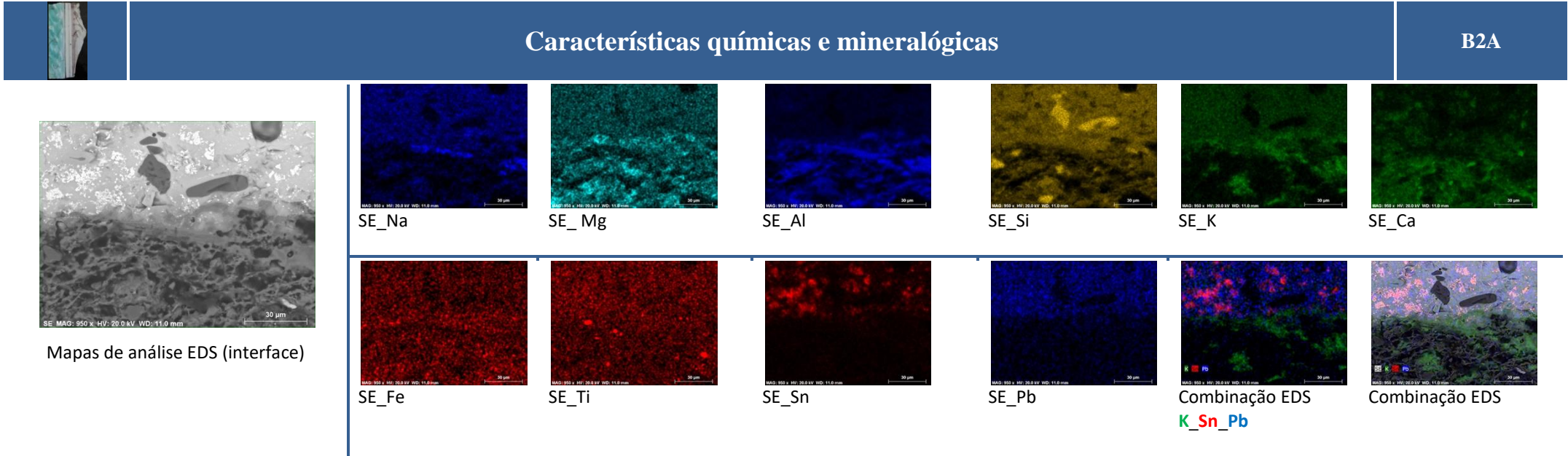
Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,53 |
| Mg | 3,83 |
| Al | 17,49 |
| Si | 39,03 |
| K | 5,22 |
| Ca | 23,63 |
| Ti | 1,05 |
| Fe | 4,01 |
| Pb | 4,20 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,43 |
| Mg | 3,37 |
| Al | 15,91 |
| Si | 42,57 |
| K | 4,55 |
| Ca | 24,02 |
| Ti | 1,39 |
| Fe | 4,17 |
| Pb | 2,60 |
| | 100,00 |



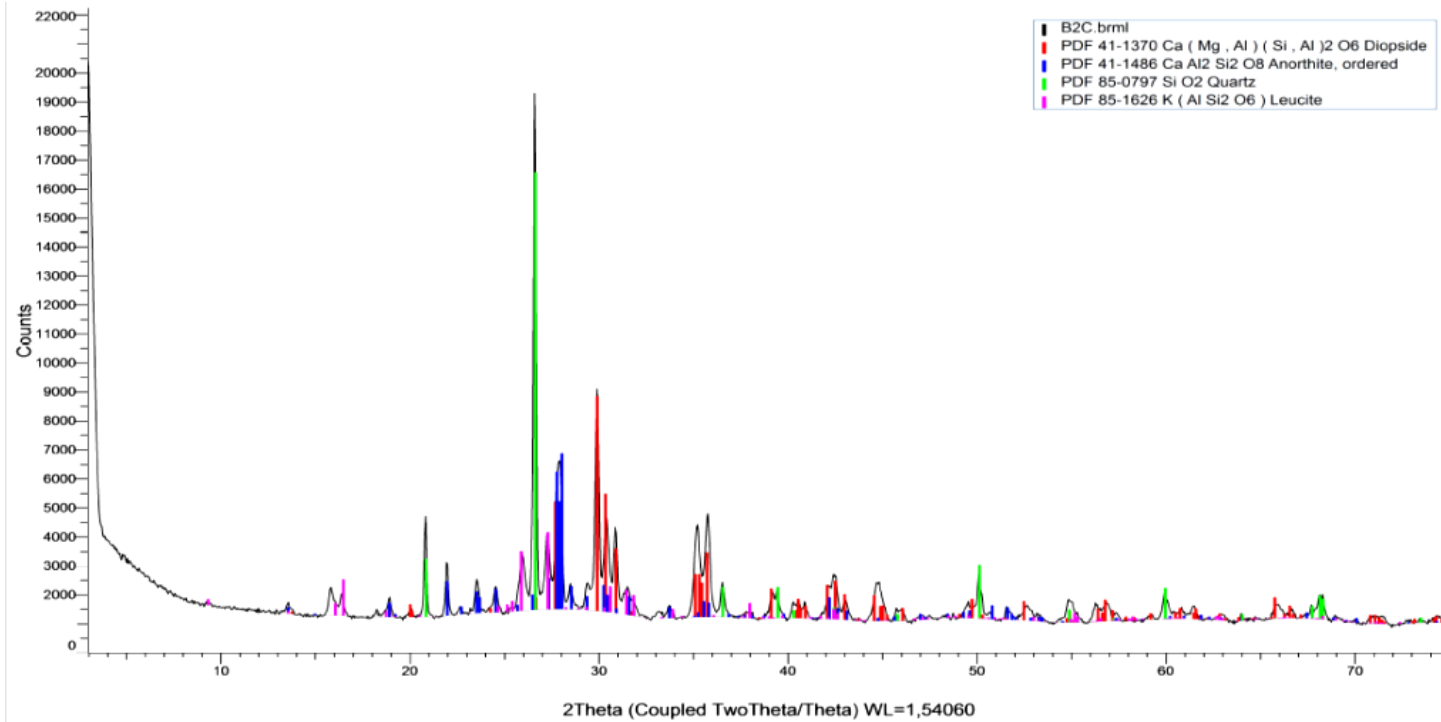
Características químicas e mineralógicas

B2C

XRD

S-Q (%)

| | Quartzo SiO ₂ | Anortite Ca Al ₂ Si ₂ O ₈ | Diópsido Ca (Mg,Al) (Si,Al) ₂ O ₆ | Leucite K (Al Si ₂ O ₆) |
|-----|-----------------------------|---|--|---|
| B2C | 15,7 | 45,3 | 32 | 1,04 |



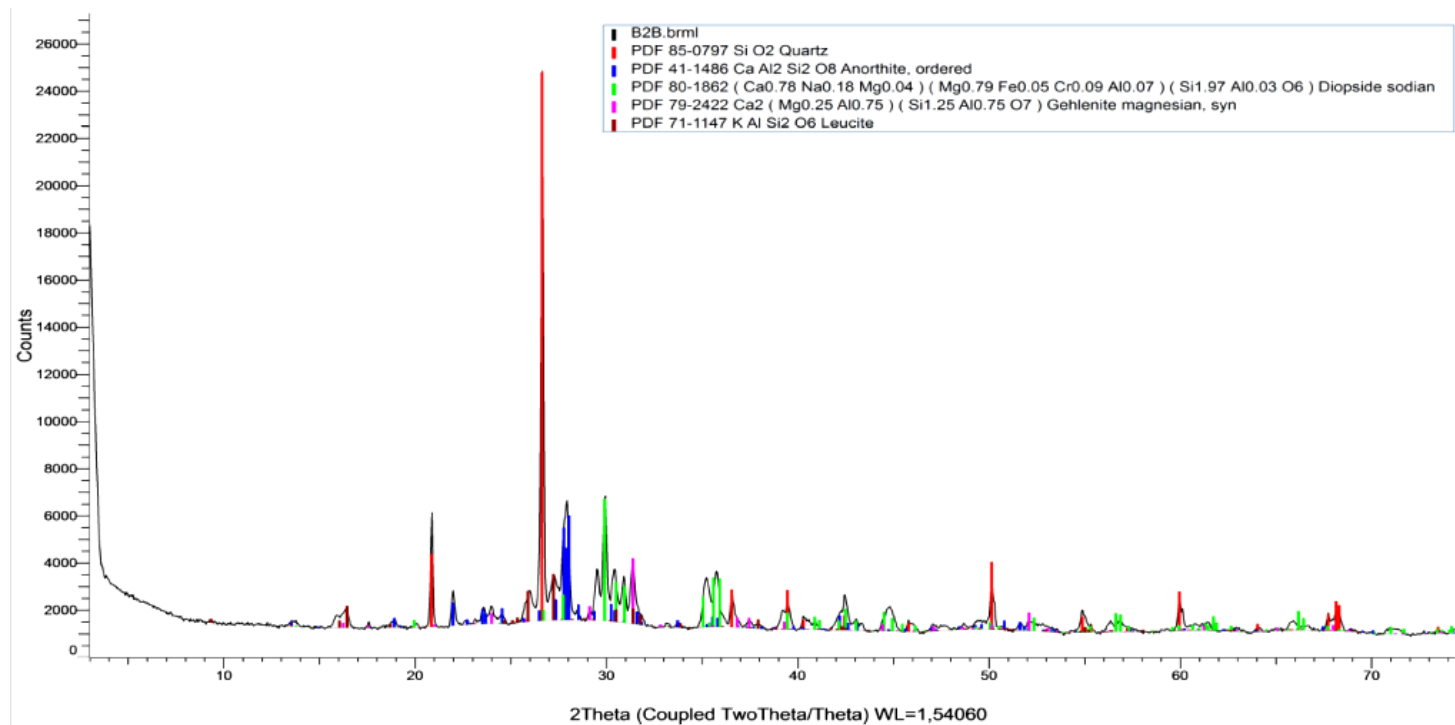
Resultados da composição mineralógica das chacoas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

B2A

XRD

| S-Q (%) | | | | | |
|---------|-----------------------------|---|----------------|---------------------|---|
| | Quartzo SiO ₂ | Anortite Ca Al ₂ Si ₂ O ₈ | Dióxido sódico | Gelenite magnesiana | Leucite K (Al Si ₂ O ₆) |
| B2A | 28,5 | 43,9 | 17,5 | 4,6 | 5,4 |

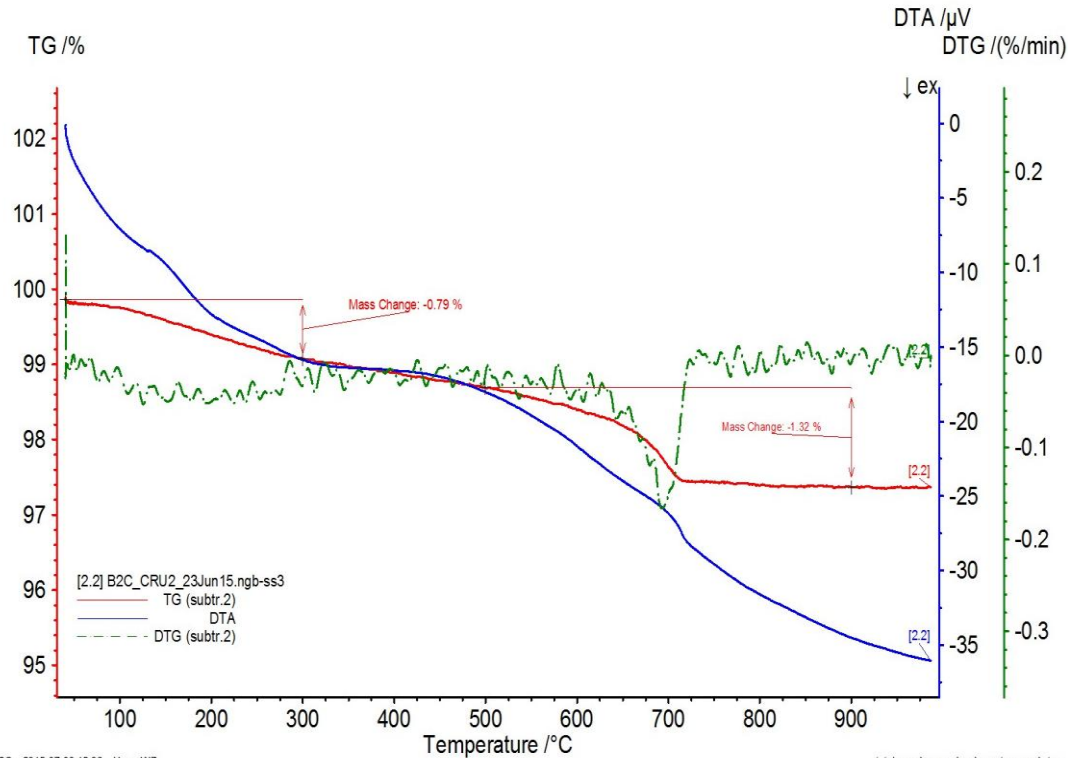


Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

B2A

TGA/DTA



B2C 2015-07-03 12:36 User: W7

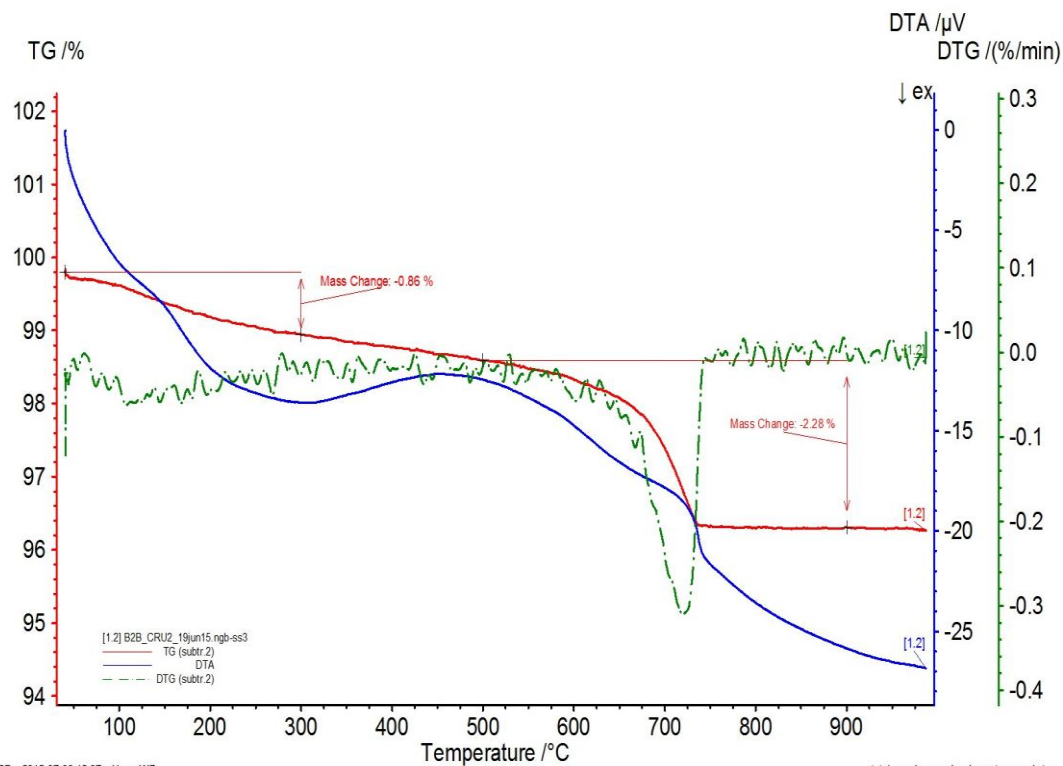
total com brancosLurdes esteves.ngb-taa

Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características químicas e mineralógicas

B2C

TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características físicas

B4



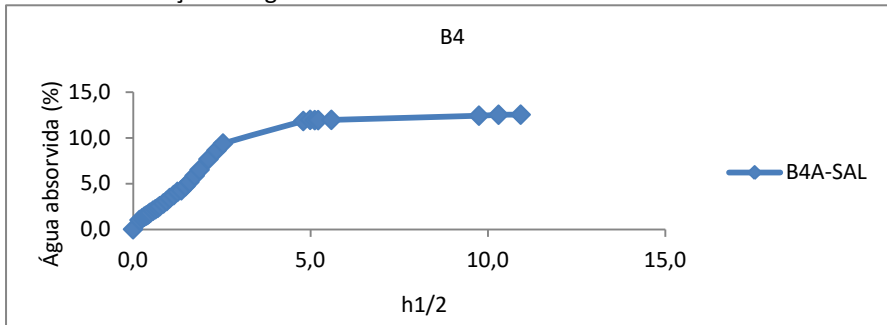
Fragmento de azulejo do século XVIII
(1780-1800)

Superfície: Bom estado de conservação.

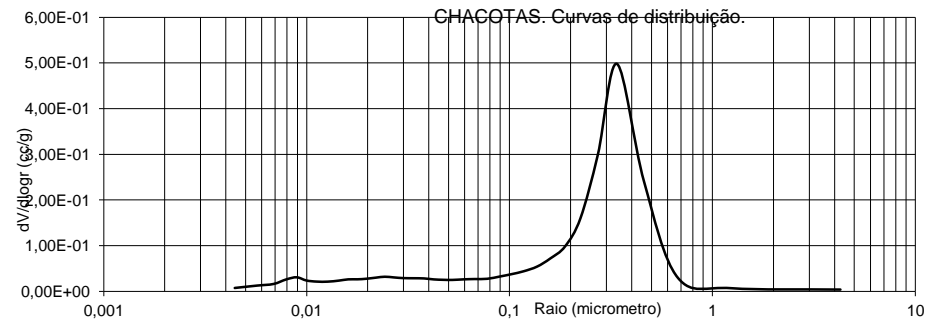


Chacota avermelhada com poros alongados e circulares; vazios alongados; areias.

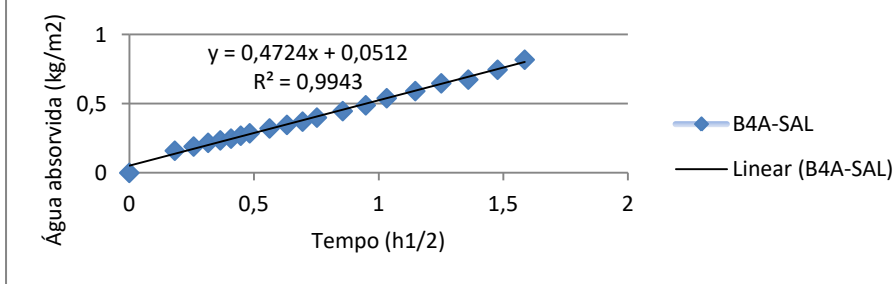
Curvas de absorção de água



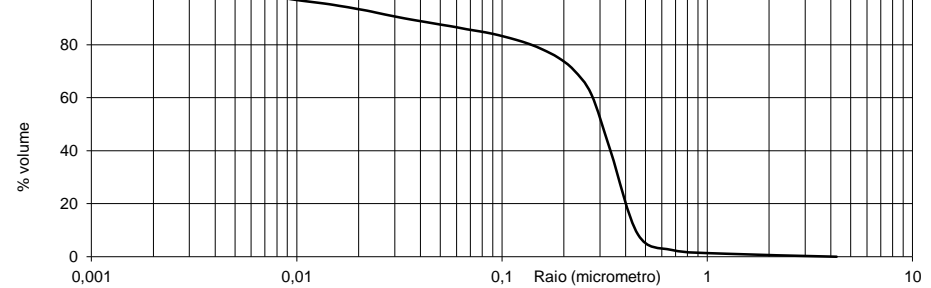
Curvas de porosimetria



B4A-SAL



CHACOTAS. Gráfico de cumulativas



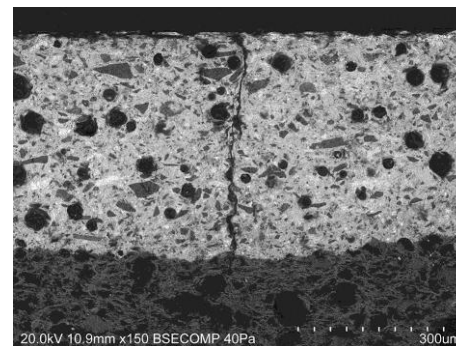
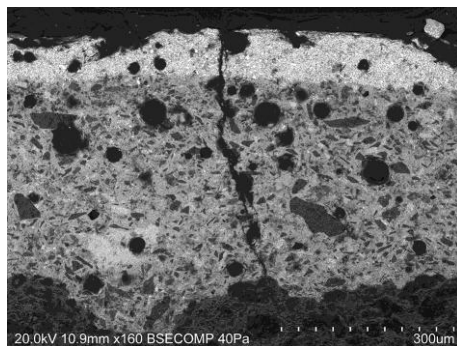
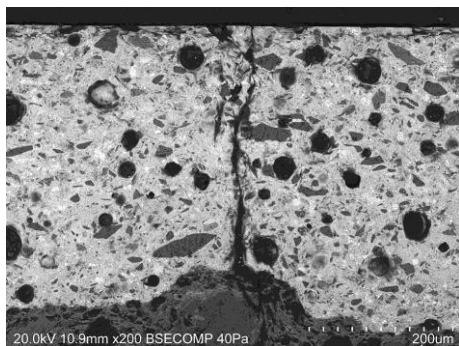


Características físicas

B4

SEM

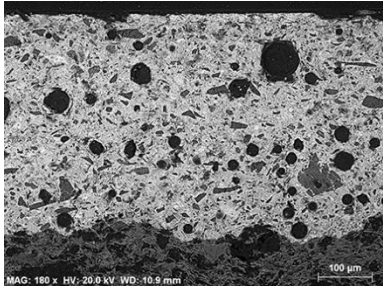
Craquelé Tipo 1



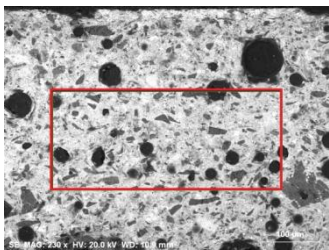
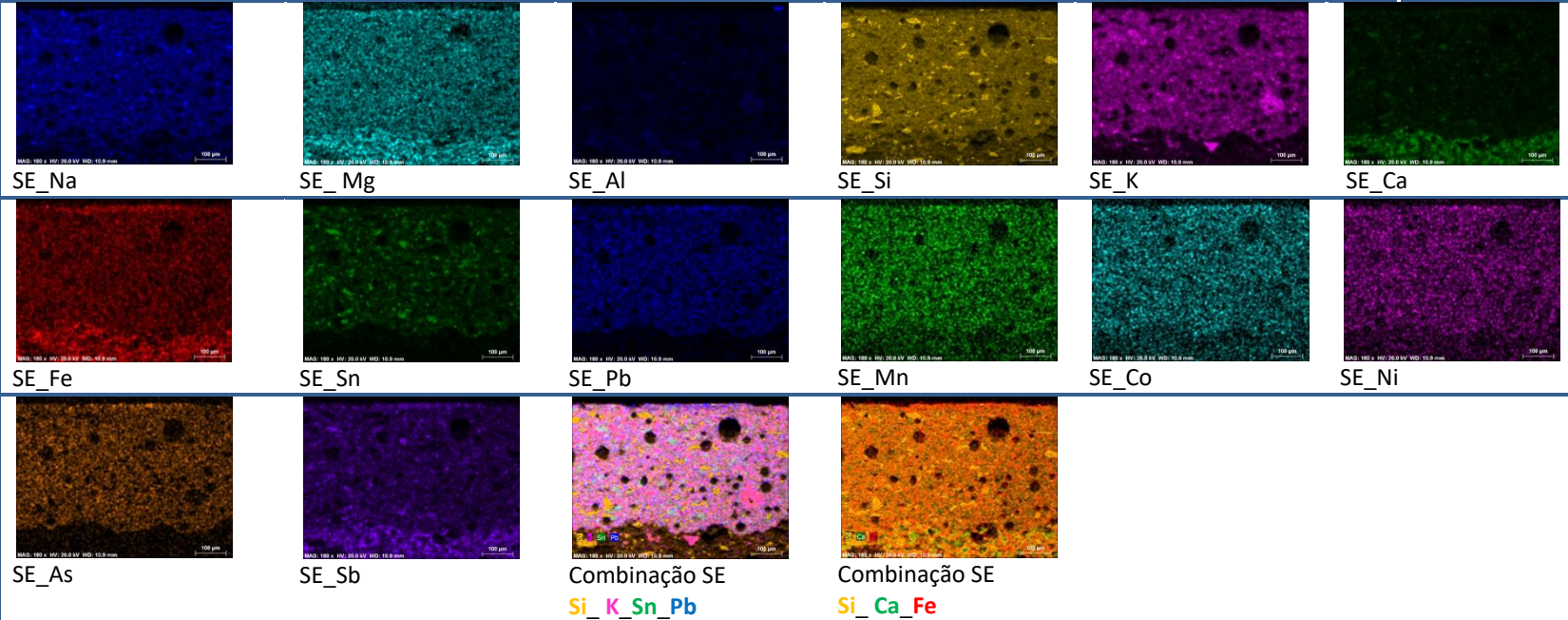
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 427 | 2722 | 1786 | 34 | 0,34 | 0,5 | 18,6 |

Características químicas e mineralógicas

B4

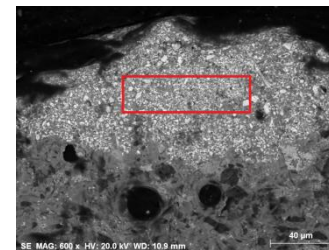


Mapas de análise EDS.



Análise por EDS (vidrado)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 3,52 |
| Mg | 0,38 |
| Al | 5,92 |
| Si | 38,42 |
| K | 6,44 |
| Ca | 1,39 |
| Fe | 0,48 |
| Sn | 10,99 |
| Pb | 32,47 |
| 100,00 | |



Análise por EDS (cor vinosa)

| El | wt. % |
|--------|-------|
| Na | 3,58 |
| Al | 1,91 |
| Si | 17,29 |
| K | 2,66 |
| Mn | 0,52 |
| Fe | 3,37 |
| Co | 1,59 |
| Ni | 1,30 |
| As | 3,07 |
| Sn | 5,65 |
| Sb | 12,47 |
| Pb | 42,01 |
| Bi | 4,58 |
| 100,00 | |

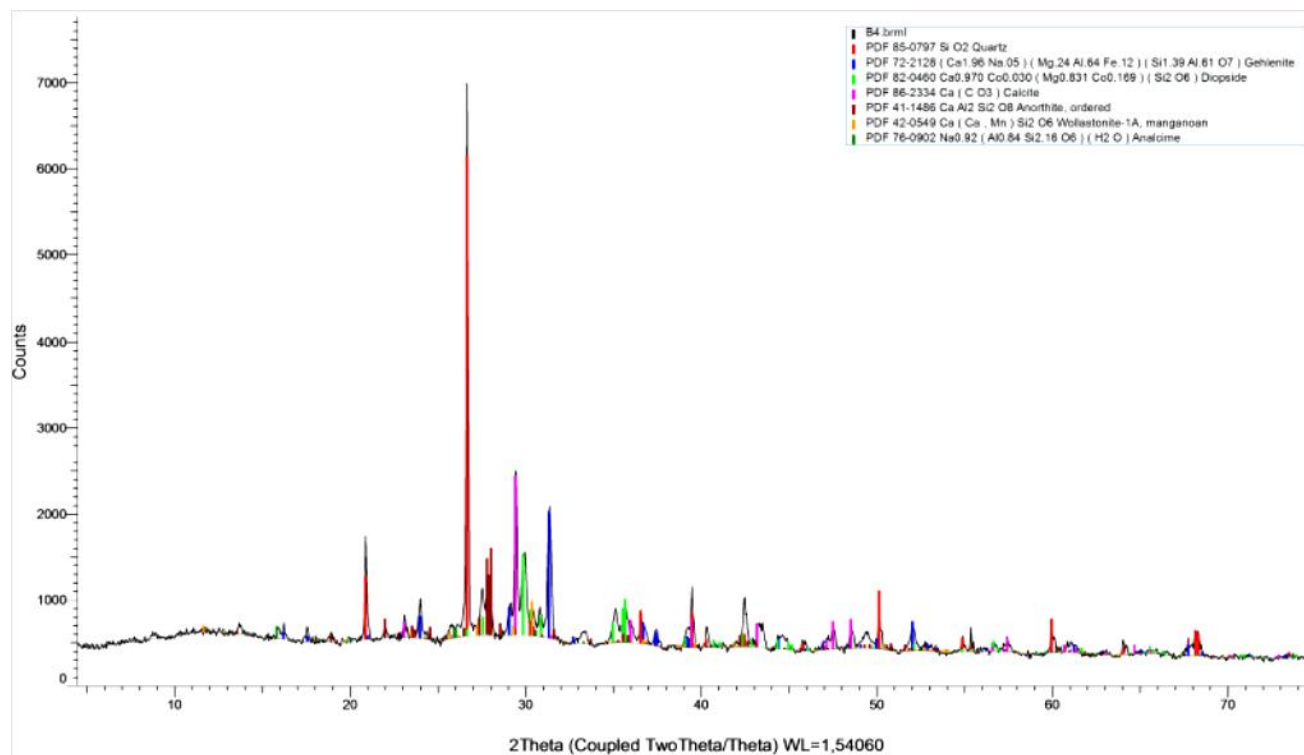


Características químicas e mineralógicas

B4

XRD

| S-Q (%) | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|-------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Quartzo SiO ₂ | Anortite CaAl ₂ Si ₂ O ₈ | Dióxido Ca(Mg,Al)(Si,Al)O ₆ | Gelenite Mg | Calcite Mg Ca(CO ₃) | Wollastonite CaSiO ₃ | Analcite NaAlSi ₂ O ₆ ·H ₂ O |
| 24,50 | 36,15 | 13,70 | 8,74 | 8,60 | 6,85 | 1,48 |



Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características físicas

C9



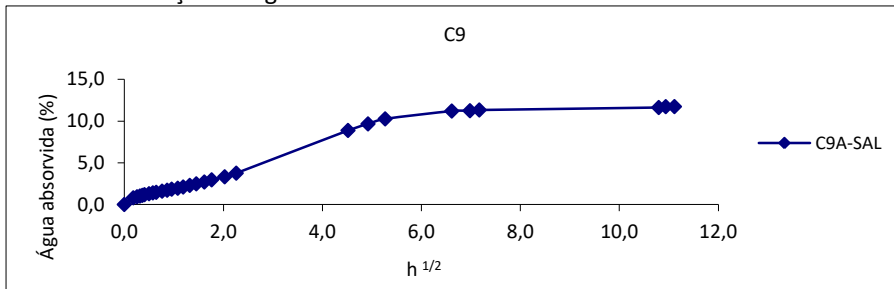
Azulejo do século XVIII-XIX (1790-1820)

Superfície: Algum craquelé evidente, especialmente nas áreas pintadas de cor amarela.

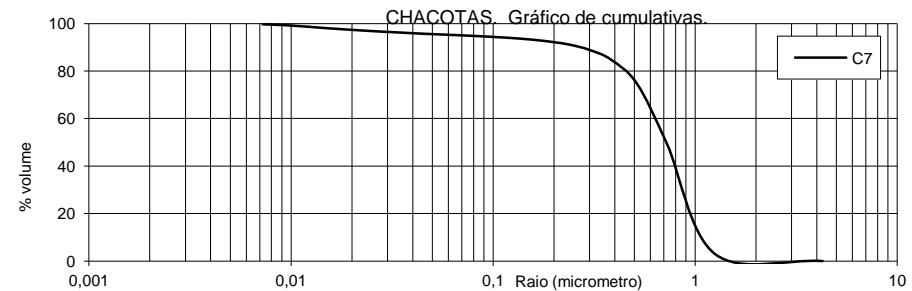
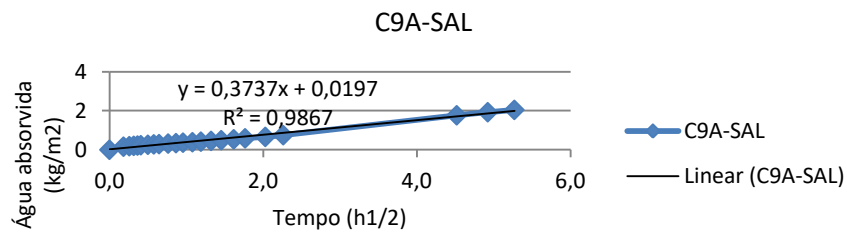
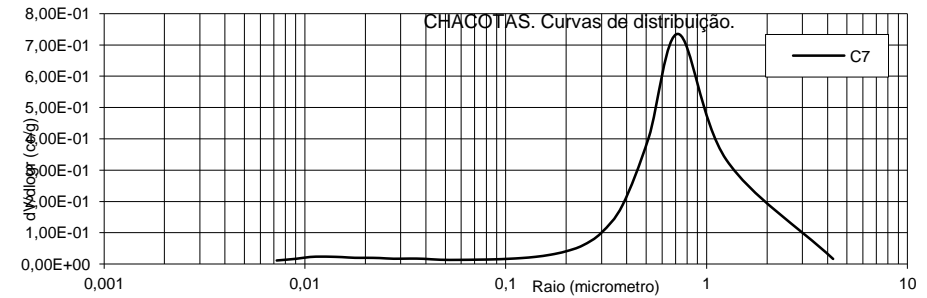


Chacota avermelhada compacta com poros alongados e circulares; vazios alongados; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria

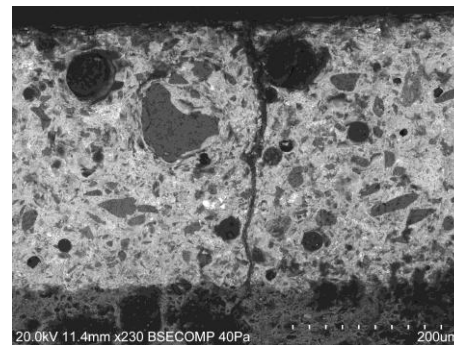
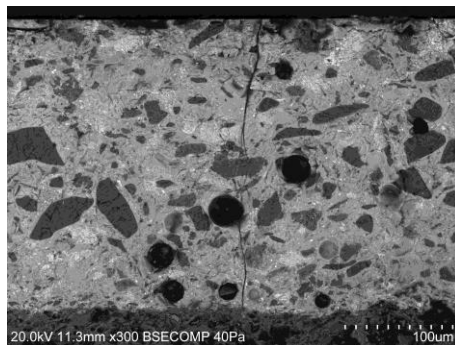
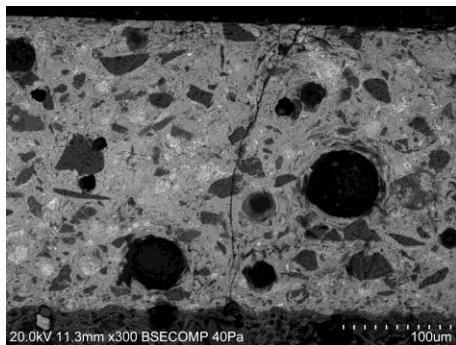


Características físicas

C9

SEM

Craquelé Tipo 1



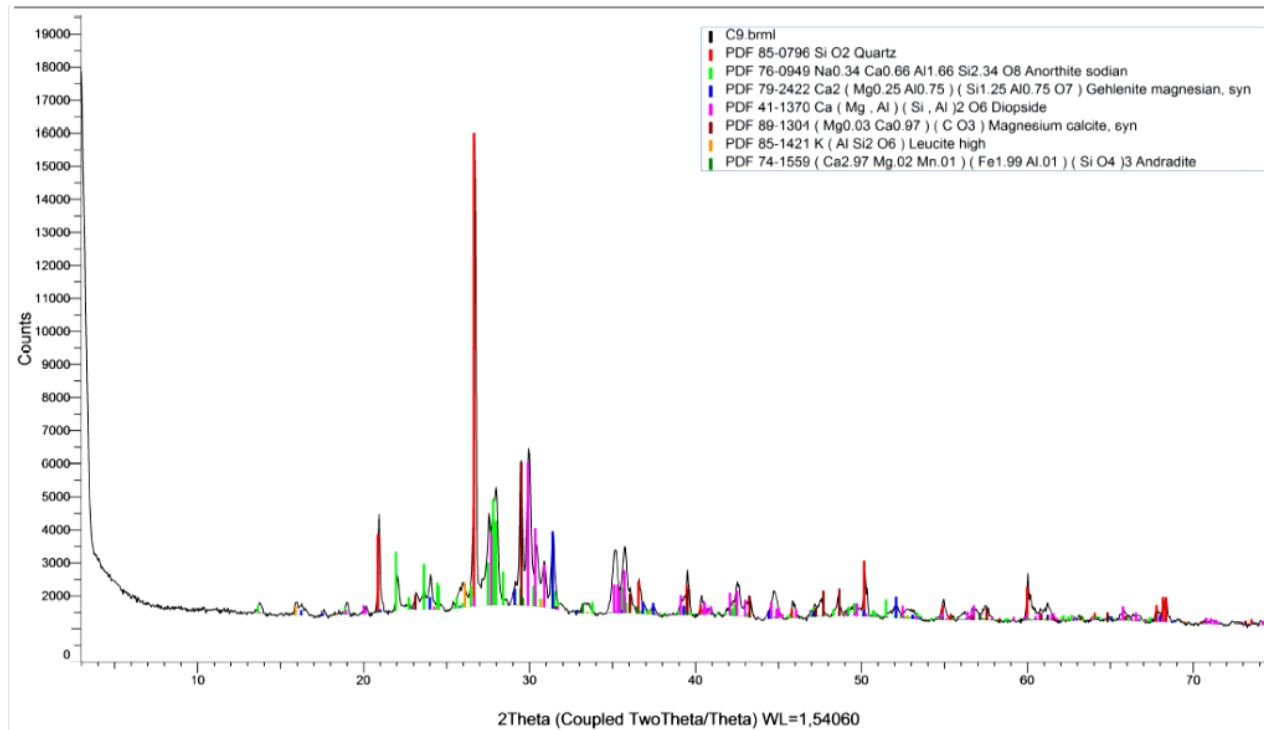
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Moda(s) (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água (%) |
|---|---|---|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 287 | 2783 | 1830 | 34,3 | 0,25 | 0,4 | 18,7 |

Características químicas e mineralógicas

C9

XRD

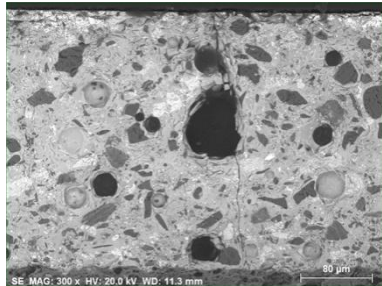
| S-Q (%) | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|------------|---|---|
| Quartzo SiO ₂ | Anortite CaAl ₂ Si ₂ O ₈ | Diópsido Ca(Mg,Al)(Si,Al) ₂ O ₆ | Gelenite Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Calcite Mg | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Leucite K (Al Si ₂ O ₆) |
| 25,3 | 30,4 | 29,5 | 5,22 | 7,59 | 0,87 | 1,2 |



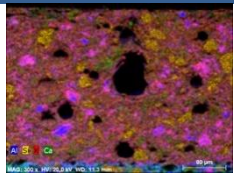
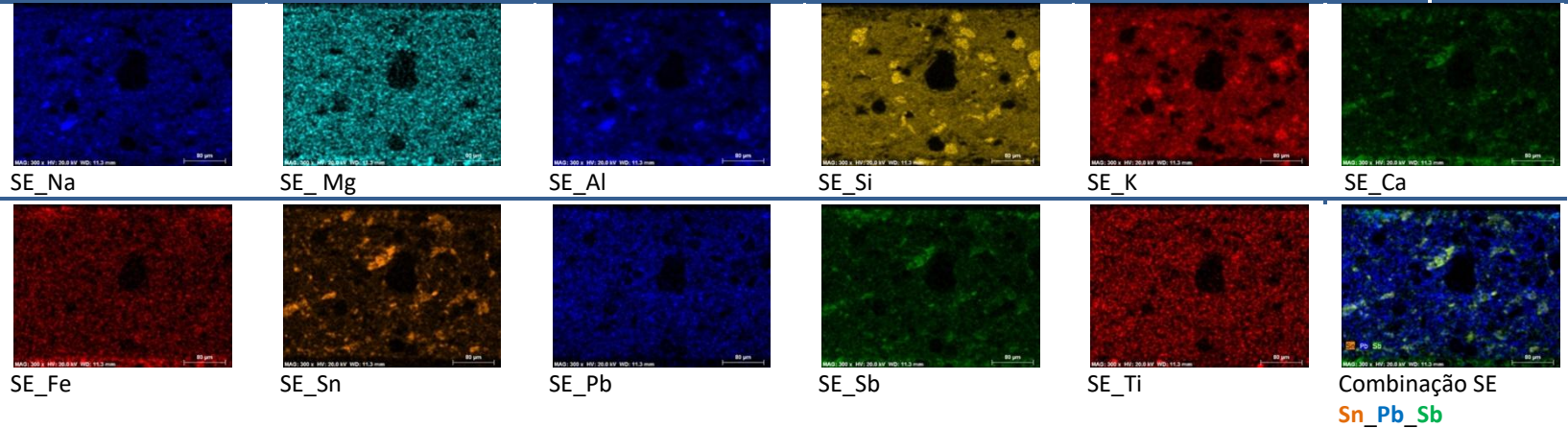
Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

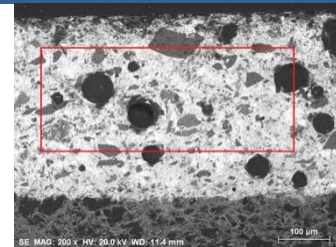
C9



Mapas de análise EDS.

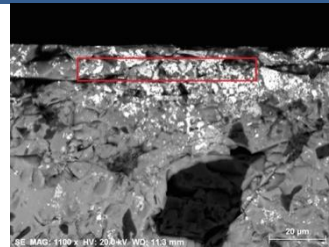


Combinação SE
Al_Si_K_Ca



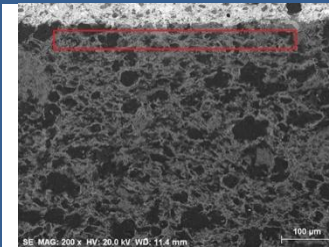
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,15 |
| Mg | 0,10 |
| Al | 5,20 |
| Si | 33,18 |
| K | 8,01 |
| Fe | 0,55 |
| Sn | 10,83 |
| Pb | 39,98 |
| | 100,00 |



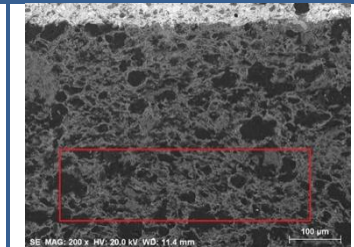
Análise por EDS (amarelo)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,31 |
| Mg | 0,22 |
| Al | 2,62 |
| Si | 17,50 |
| K | 4,12 |
| Fe | 2,46 |
| Sn | 7,80 |
| Sb | 16,25 |
| Pb | 46,71 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,80 |
| Mg | 1,80 |
| Al | 14,31 |
| Si | 38,18 |
| Cl | 0,21 |
| K | 4,07 |
| Ca | 25,55 |
| Ti | 0,85 |
| Fe | 7,29 |
| Pb | 5,94 |
| | 100,00 |



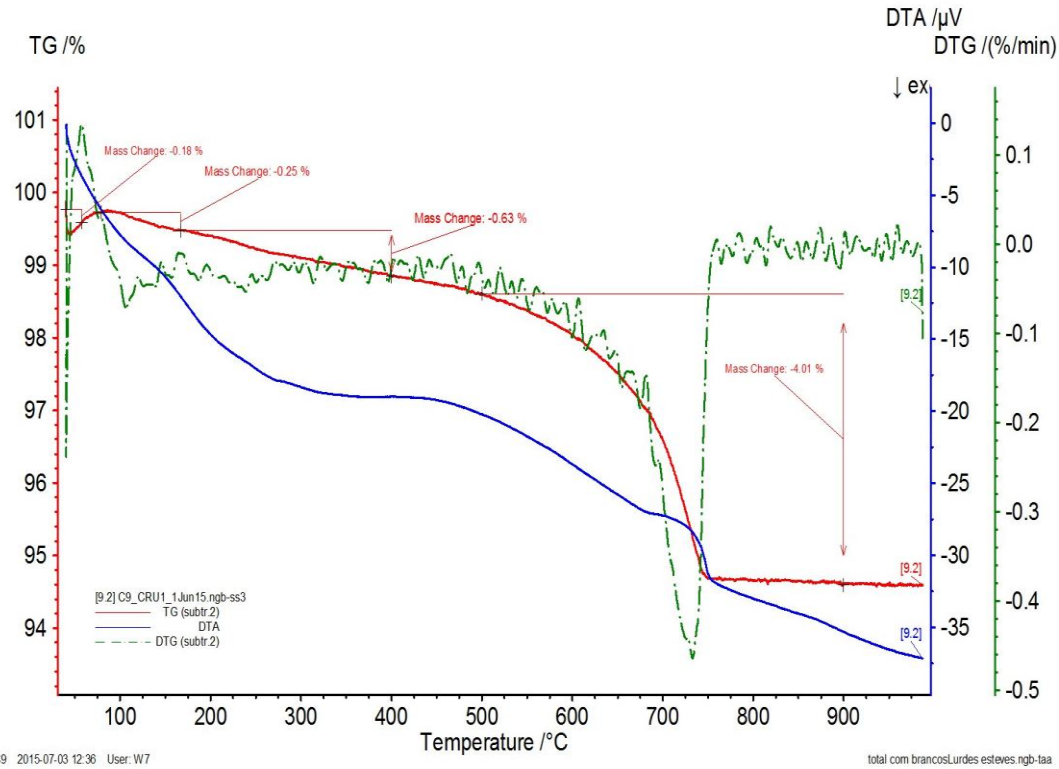
Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,56 |
| Mg | 1,88 |
| Al | 15,57 |
| Si | 39,54 |
| Cl | 0,08 |
| K | 3,06 |
| Ca | 27,19 |
| Ti | 1,05 |
| Fe | 8,16 |
| Pb | 1,91 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

C9

TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

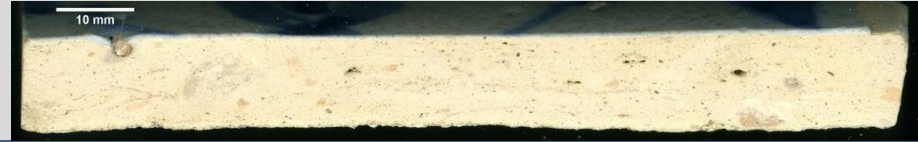
Características físicas

F1



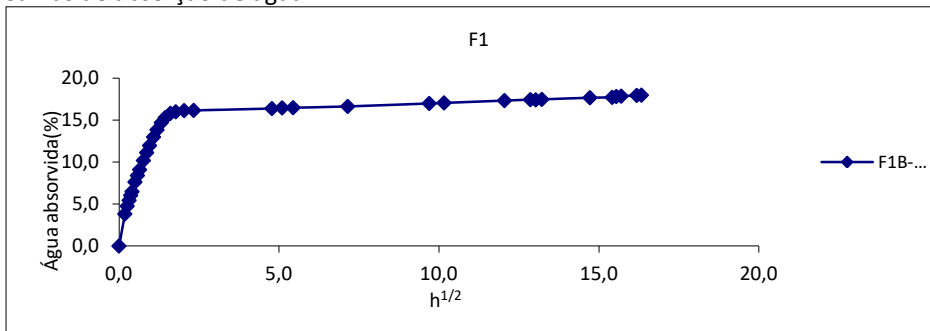
Azulejo do século XVIII-XIX (1790-1820)

Superfície: Vidrado com pigmentação acastanhada e algumas falhas de vidrado a partir das arestas.

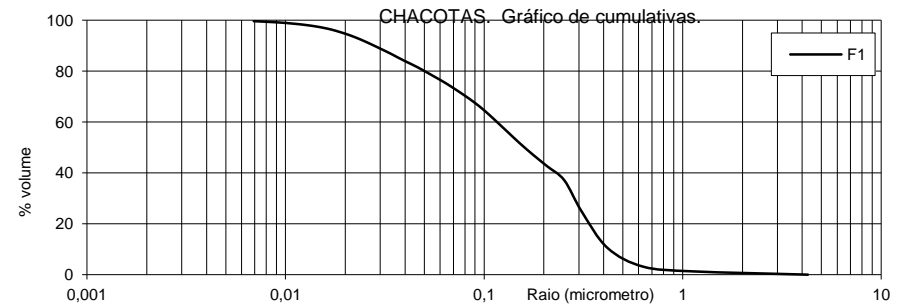
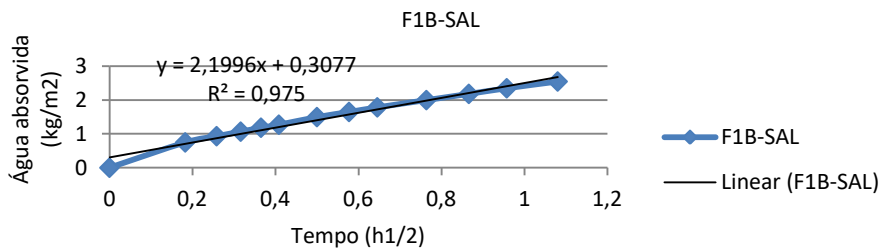
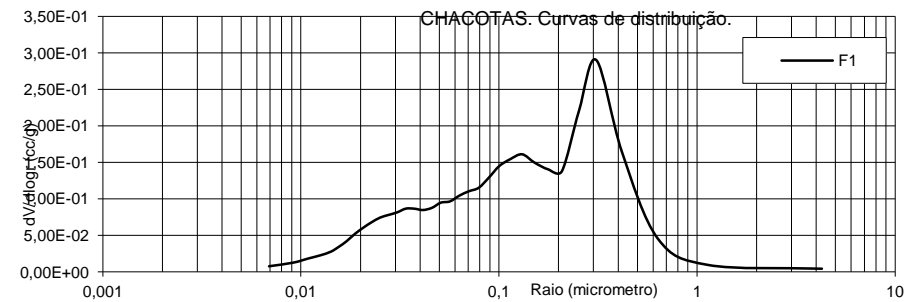


Chacota bege com grandes poros alongados e circulares; vazios alongados; areias.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



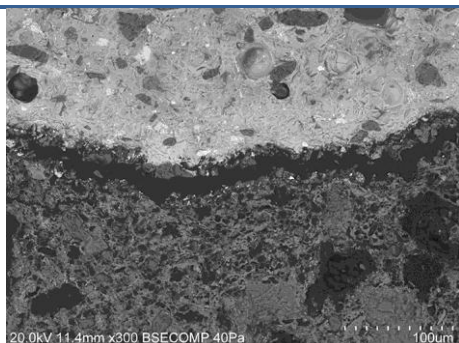
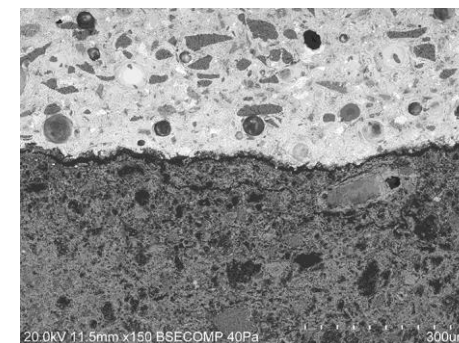
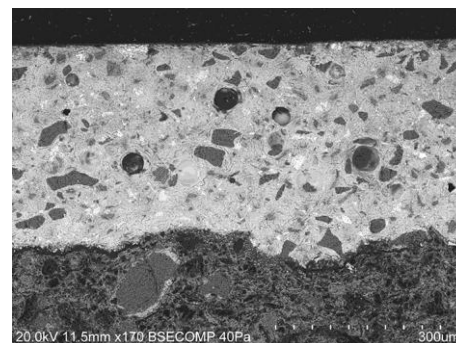
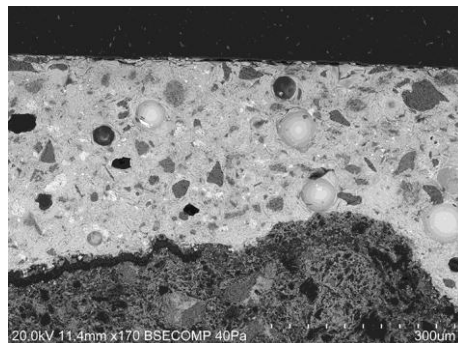
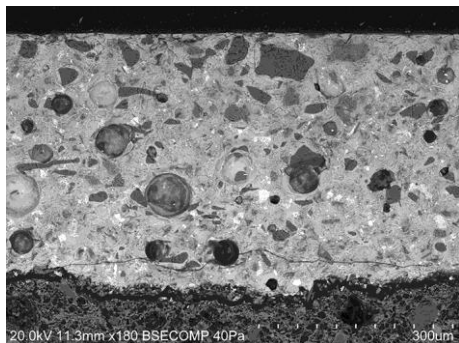


Características físicas

F1

SEM

Craquelé Tipo 2

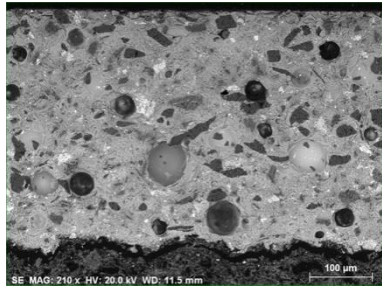


| Espessura do vidro (µm) | Massa Volume Real (kg/m ³) | Massa Volume Aparente (kg/m ³) | Porosidade aberta (vol %) | Tamanho dos poros (µm) | Coefficiente de capilaridade (kg/m ² /h ^{1/2}) | Teor máximo de água |
|-------------------------|--|--|---------------------------|------------------------|---|---------------------|
| 400-405 | 2748 | 1721 | 38,8 | 0,03-0,2; 0,3 | 2,2 | 23 |

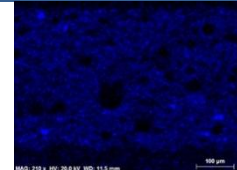


Características químicas e mineralógicas

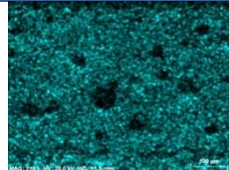
F1



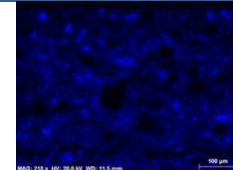
Mapas de análise EDS.



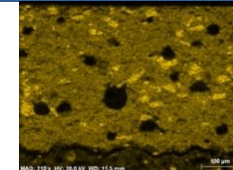
SE_Na



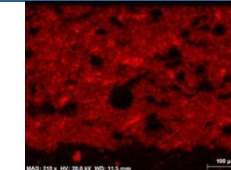
SE_Mg



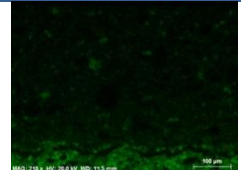
SE_Al



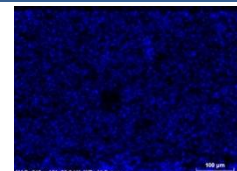
SE_Si



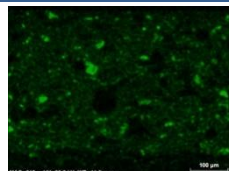
SE_K



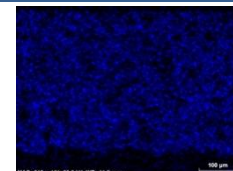
SE_Ca



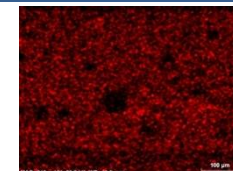
SE_Fe



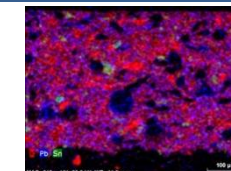
SE_Sn



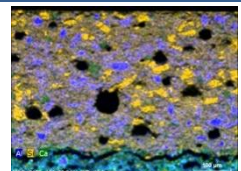
SE_Pb



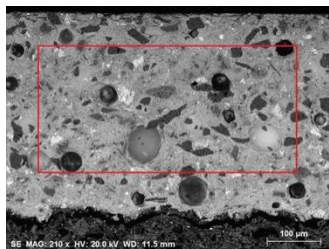
SE_Ti



Combinação SE
K_Pb_Sn

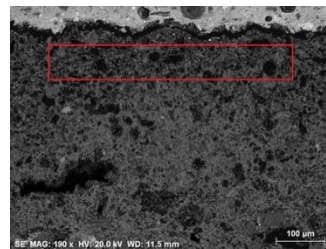


Combinação SE
Al_Si_Ca



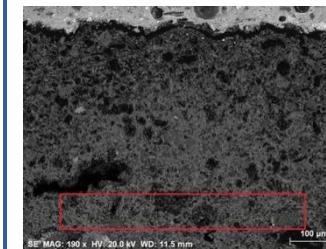
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 2,49 |
| Mg | 0,63 |
| Al | 5,54 |
| Si | 42,58 |
| K | 10,38 |
| Ca | 2,04 |
| Fe | 0,51 |
| Sn | 8,02 |
| Pb | 27,80 |
| 100,00 | |



Análise por EDS (chacota, mais próximo da interface)

| El | wt.% |
|-----|-------|
| Na | 1,50 |
| Mg | 3,06 |
| Al | 11,59 |
| Si | 27,74 |
| P | 0,64 |
| Cl | 1,41 |
| K | 1,03 |
| Ca | 42,79 |
| Ti | 1,00 |
| Fe | 6,48 |
| Pb | 2,74 |
| 100 | |



Análise por EDS (chacota, mais próximo da interface)

| El | wt.% |
|--------|-------|
| Na | 1,04 |
| Mg | 2,34 |
| Al | 8,80 |
| Si | 29,47 |
| Cl | 0,93 |
| K | 0,68 |
| Ca | 50,20 |
| Ti | 0,81 |
| Fe | 5,00 |
| Pb | 0,73 |
| 100,00 | |

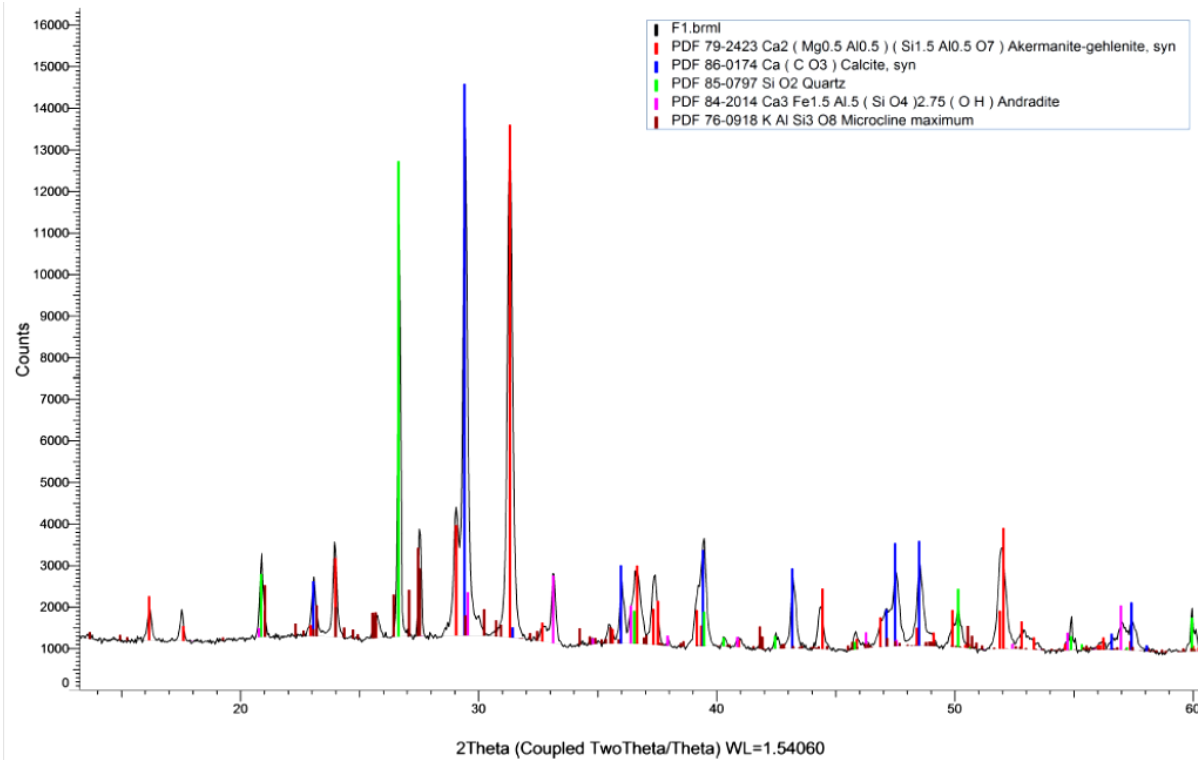


Características químicas e mineralógicas

F1

XRD

| S-Q (%) | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---|---|---|
| Quartzo SiO ₂ | Calcite Ca(CO ₃) | Andradite Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | Microclina KAISi ₃ O ₈ | Akermanite-gehlenite Ca ₂ Mg(Si ₂ O ₇) Ca ₂ Al(AlSiO ₇) |
| 20,4 | 24,2 | 4,87 | 20,9 | 29,7 |



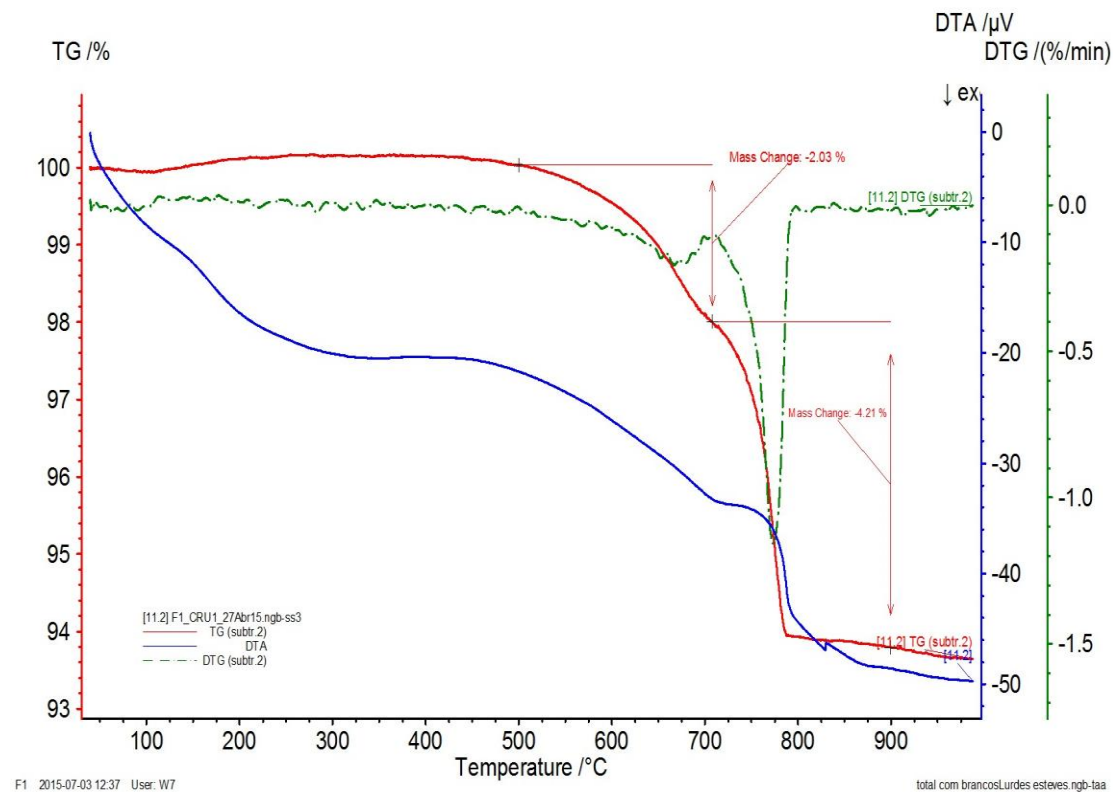
Resultados da composição mineralógica das chacotas por XRD.



Características químicas e mineralógicas

F1

TGA/DTA



F1 2015-07-03 12:37 User: W7

total com brancosLurdes esteves ngb-taa

Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Características físicas

C8



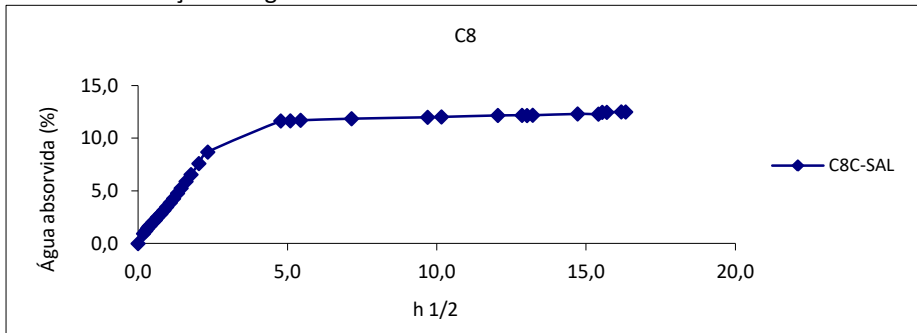
Azulejo do século XVIII-XIX (1790-1820)

Superfície: Superfície com algumas linhas de craquelé.

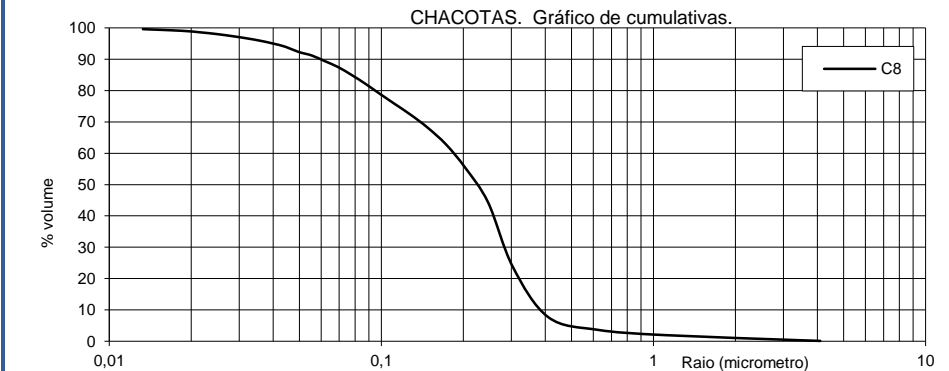
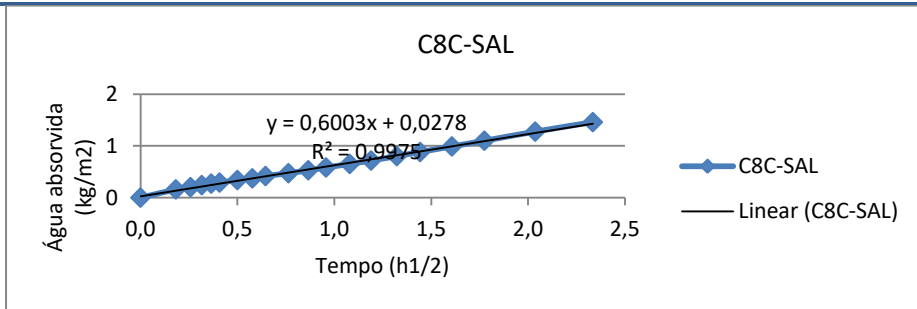
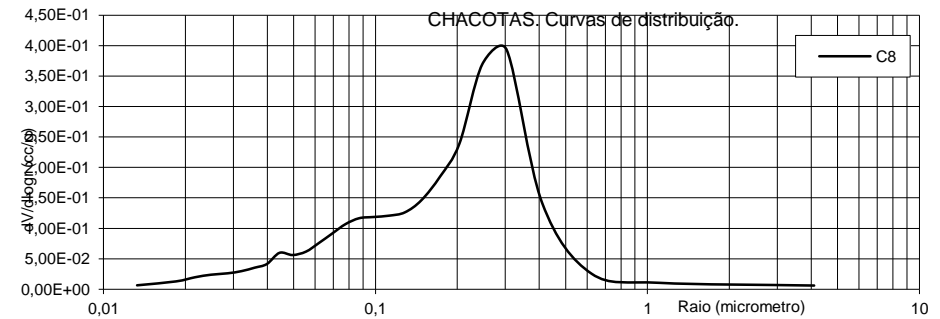


Chacota avermelhada compacta.

Curvas de absorção de água



Curvas de porosimetria



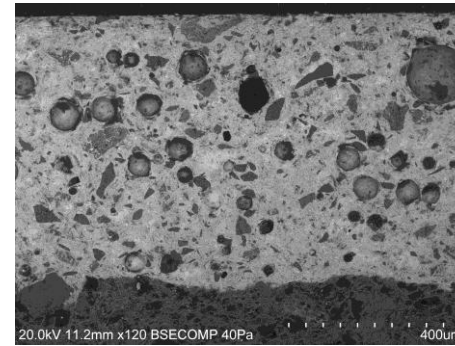
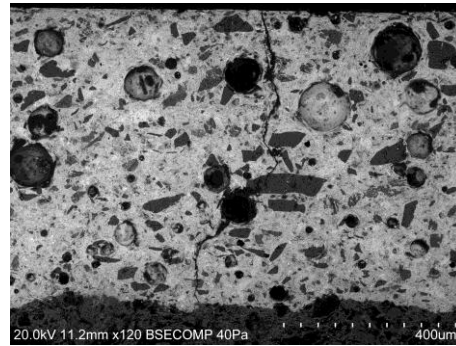
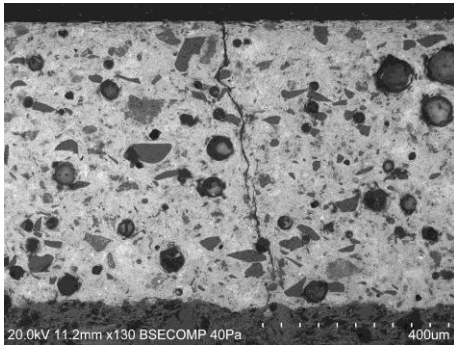
Características físicas

C8



SEM

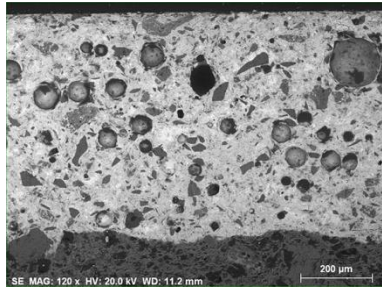
Craquelé Tipo 1



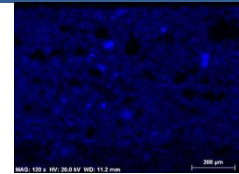
| Espessura do vidrado (μm) | Massa Volume Real (kg/m^3) | Massa Volume Aparente (kg/m^3) | Porosidade aberta (vol %) | Tamanho dos poros (μm) | Coefficiente de capilaridade ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{h}^{1/2}$) | Teor máximo de água |
|---|---|---|------------------------------|--|---|---------------------|
| 617 | 2869 | 1820 | 33,6 | 0,4-0,12; 0,3 | 0,6 | 17,9 |

Características químicas e mineralógicas

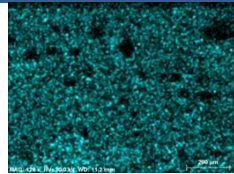
C8



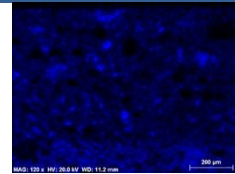
Mapas de análise EDS.



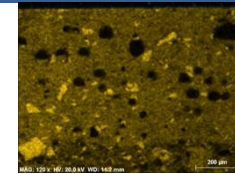
SE_Na



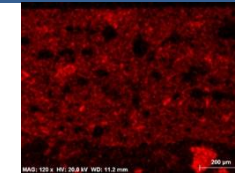
SE_Mg



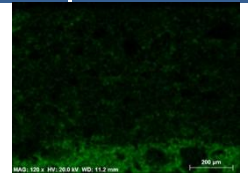
SE_Al



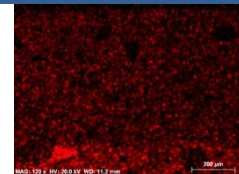
SE_Si



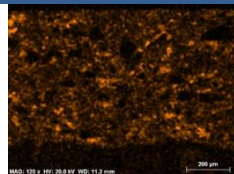
SE_K



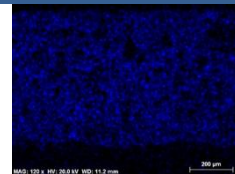
SE_Ca



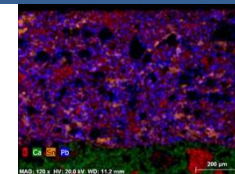
SE_Fe



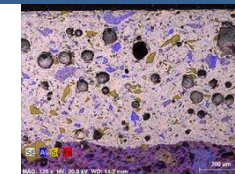
SE_Sn



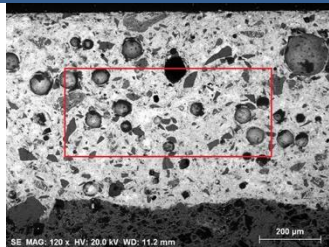
SE_Pb



Combinação SE
K_Ca_Sn_Pb

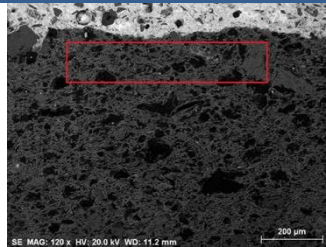


Combinação SE
Al_Si_Fe



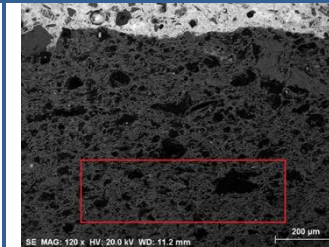
Análise por EDS (vidrado)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 3,09 |
| Mg | 0,11 |
| Al | 4,44 |
| Si | 28,78 |
| K | 4,71 |
| Ca | 0,92 |
| Fe | 0,41 |
| Sn | 8,39 |
| Pb | 49,15 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota, próximo da interface)

| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 2,43 |
| Mg | 1,62 |
| Al | 13,01 |
| Si | 35,89 |
| Cl | 0,08 |
| K | 4,96 |
| Ca | 26,65 |
| Ti | 1,68 |
| Fe | 7,54 |
| Pb | 6,14 |
| | 100,00 |



Análise por EDS (chacota)

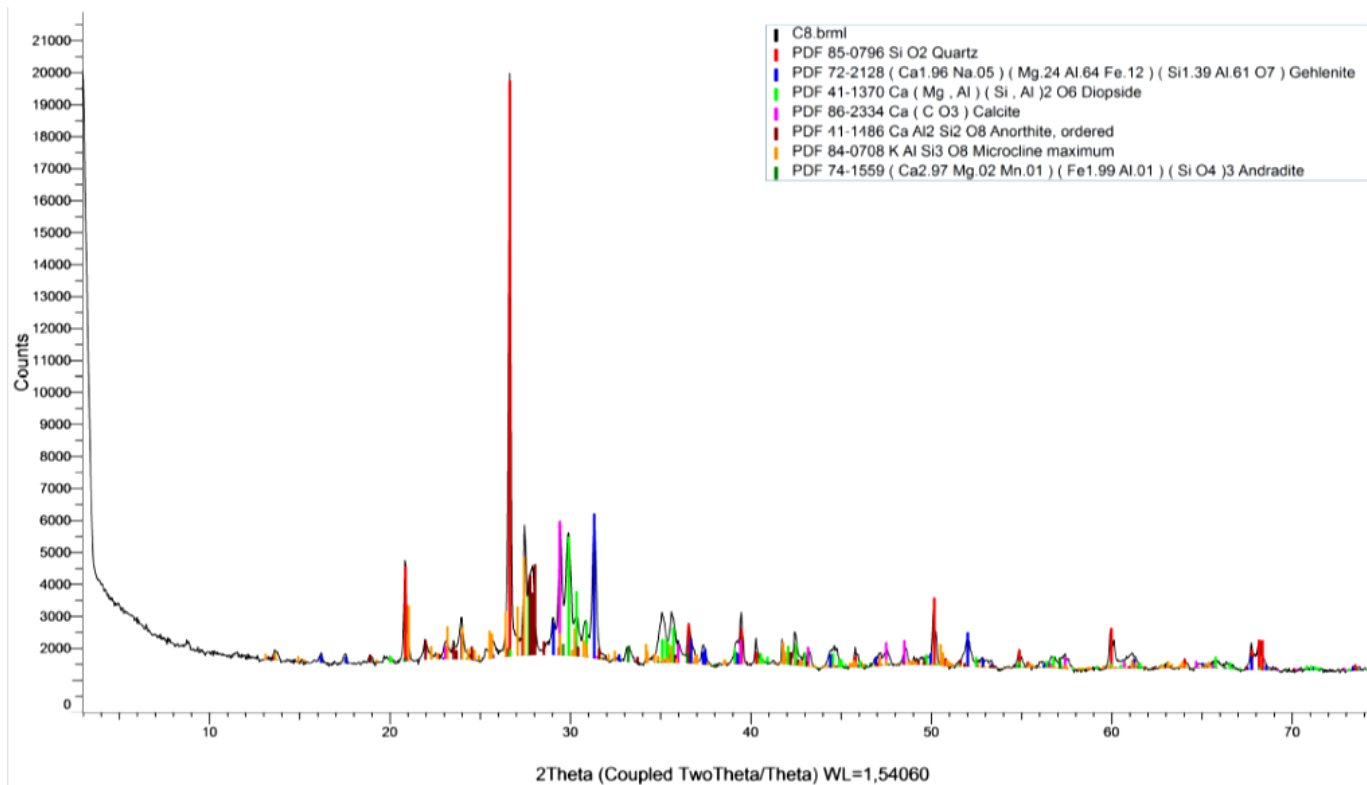
| El | wt.% |
|----|--------|
| Na | 1,78 |
| Mg | 1,88 |
| Al | 13,33 |
| Si | 35,04 |
| K | 2,48 |
| Ca | 32,57 |
| Ti | 1,04 |
| Fe | 8,99 |
| Pb | 2,90 |
| | 100,00 |

Características químicas e mineralógicas

C8

XRD

| | | S-Q (%) | | | | | |
|------------------|--|--|---|----------------------|--|-----------------------------------|--|
| Quartzo | Anortite | Diópsido | Gelenite | Calcite | Andradite | Microclina | |
| SiO ₂ | CaAl ₂ Si ₂ O ₈ | Ca(Mg,Al)(Si,Al) ₂ O ₆ | Ca ₂ Al(AlSiO ₇) | Ca(CO ₃) | Ca ₃ Fe ₂ (SiO ₄) ₃ | KAlSi ₃ O ₈ | |
| 22,21 | 26,52 | 17,81 | 7,04 | 5,1 | 0,95 | 20,37 | |

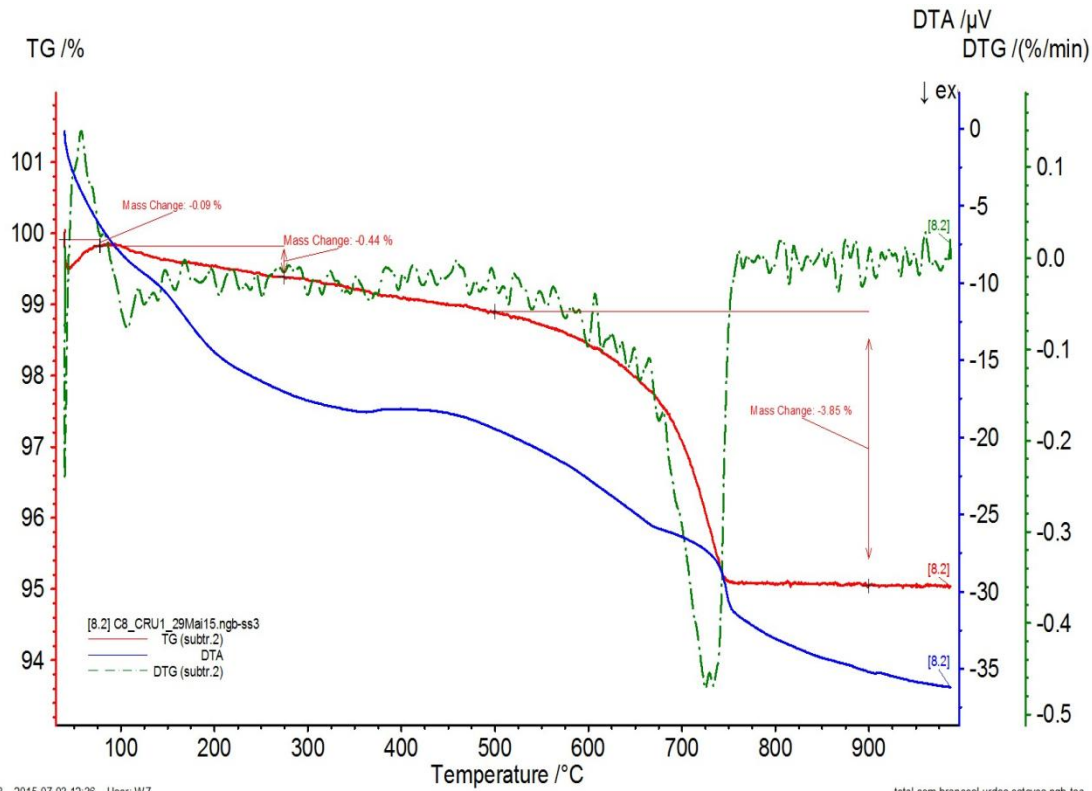


Resultados da composição mineralógica das chactas por XRD.

Características químicas e mineralógicas

C8

TGA/DTA



Resultados da análise termogravimétrica e térmica diferencial.

Anexo 2B

Fichas de evolução aos ensaios de envelhecimento

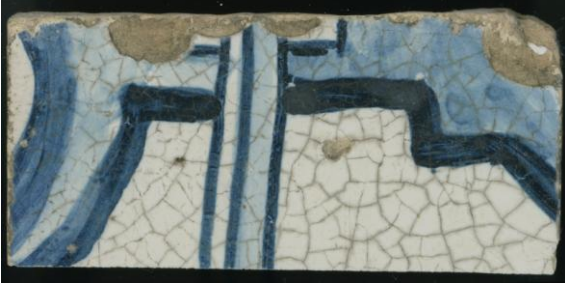
Índice

| | |
|------------|-----|
| C1 | 367 |
| Cp1..... | 368 |
| C5 | 369 |
| B1 | 370 |
| C2 | 371 |
| C3 | 372 |
| C4 | 373 |
| B7 | 374 |
| Cp2..... | 375 |
| C7 | 376 |
| C10..... | 377 |
| Cp4..... | 378 |
| Pc2 | 379 |
| B6 | 380 |
| EMP2 | 381 |
| C6 | 382 |
| Pc1 | 383 |
| C11..... | 384 |
| Pc3 | 385 |
| EMP1 | 386 |
| Cp3..... | 387 |

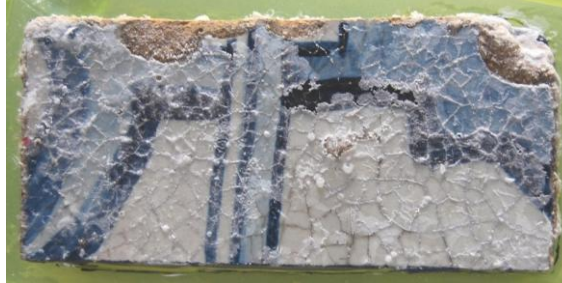
| | |
|-------------|-----|
| B2 | 388 |
| B4 | 389 |
| C9 | 390 |
| F1..... | 391 |
| C8 | 392 |
| ASR1 | 393 |
| ASR2 | 394 |
| ASR3 | 395 |
| ASR4 | 396 |
| ASR5 | 397 |
| ASR6 | 398 |
| NaCa1 | 399 |
| NaCa2 | 400 |
| NaCa3 | 401 |
| NaCa4 | 402 |
| AZ01 | 403 |
| AZ02 | 404 |
| AZ03 | 405 |

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

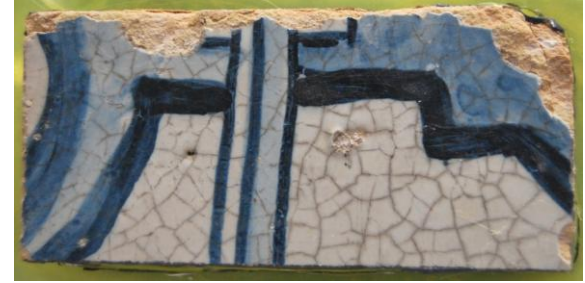
C1



Estado inicial



Após contaminação



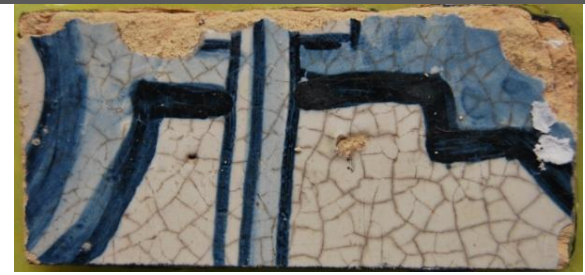
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos (ciclo 81, série 5).



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Cp1



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



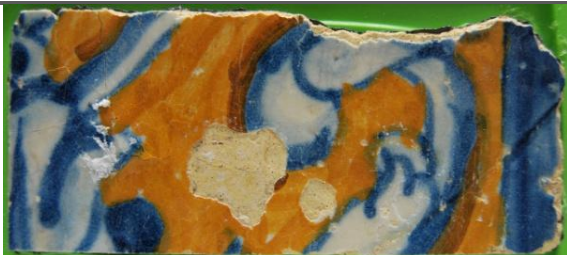
Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



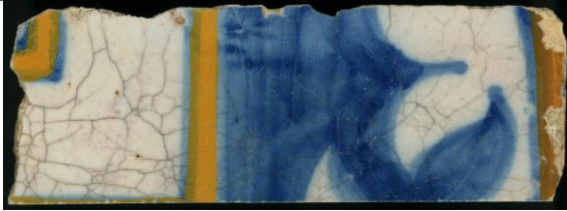
Fim dos ciclos.



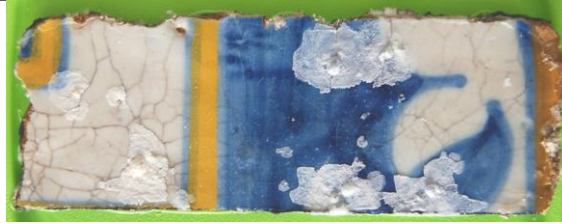
Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

C5



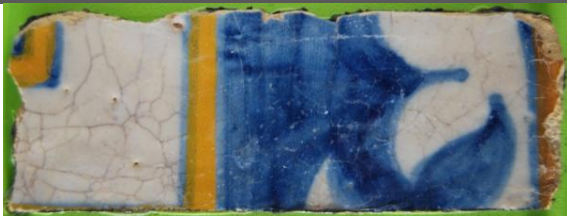
Estado inicial



Após contaminação



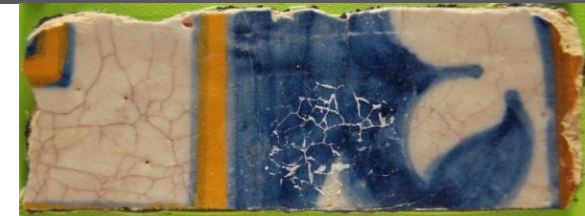
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



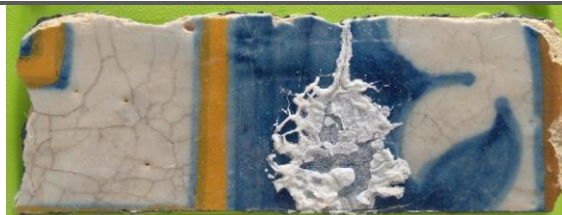
Ciclo 30



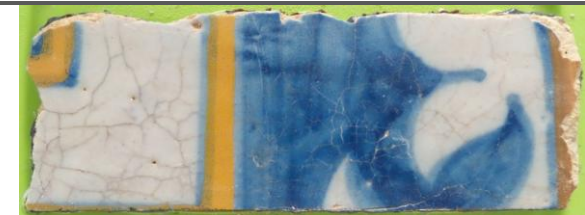
Ciclo 45



Ciclo 61



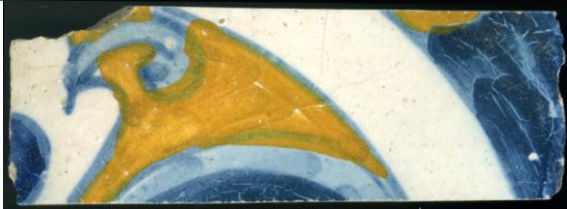
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

B1



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



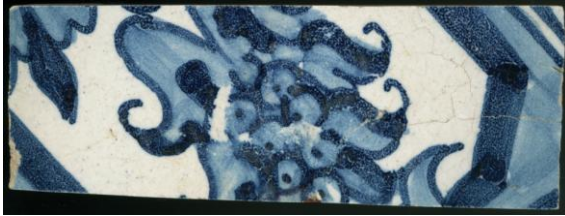
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

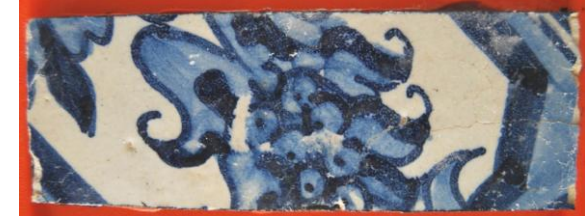
C2



Estado inicial



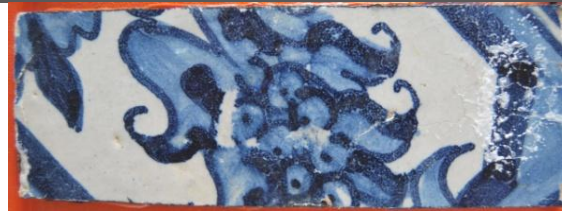
Após contaminação



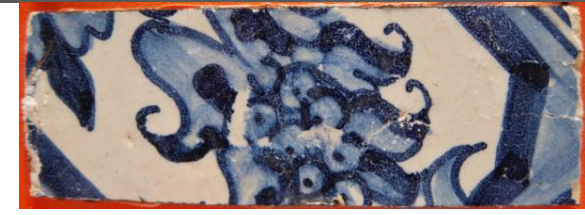
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



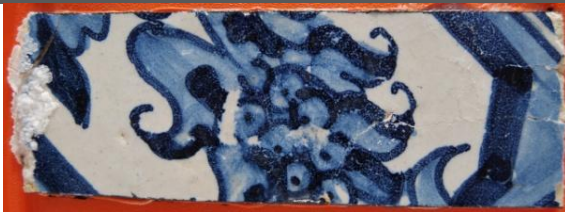
Ciclo 15



Ciclo 30



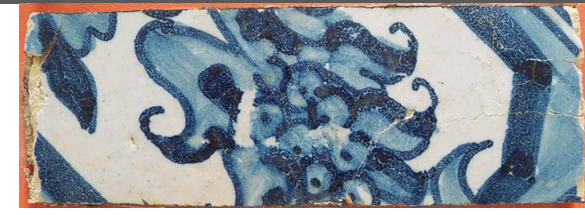
Ciclo 45



Ciclo 61



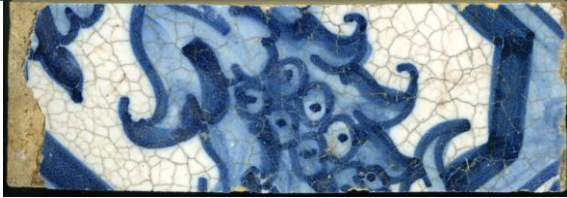
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

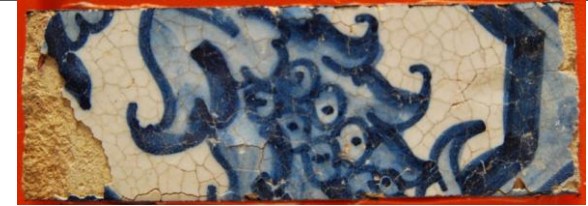
C3



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



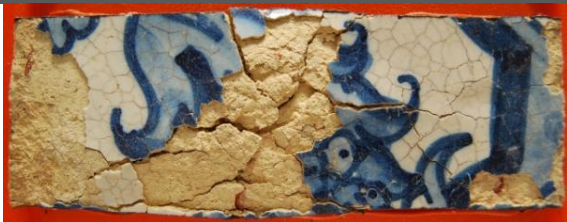
Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



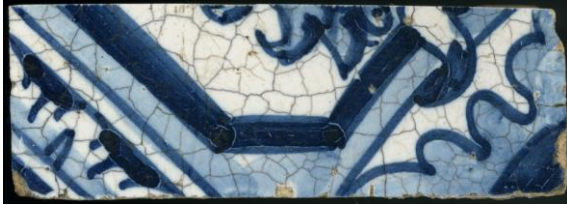
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

C4



Estado inicial



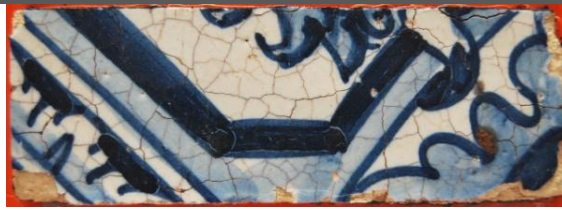
Após contaminação



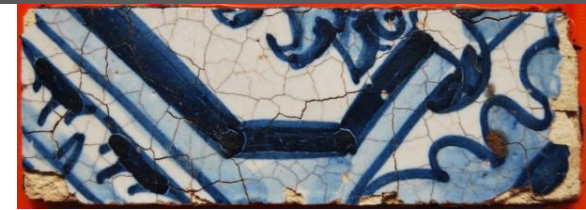
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



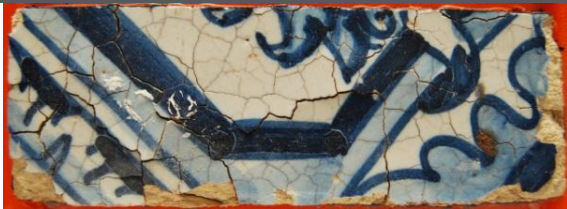
Ciclo 15



Ciclo 30



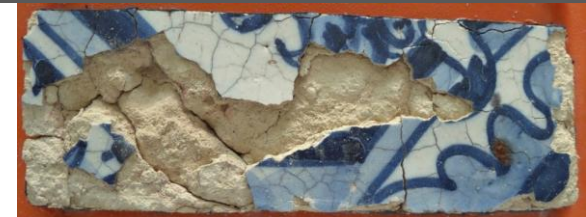
Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

B7



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



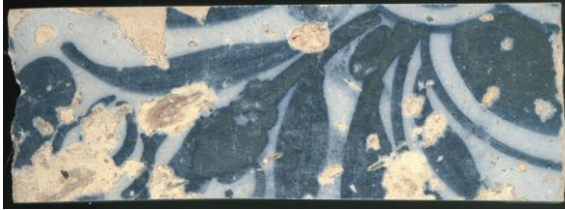
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Cp2



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



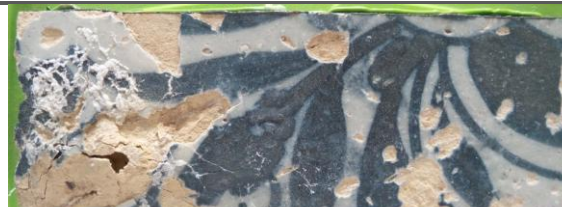
Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



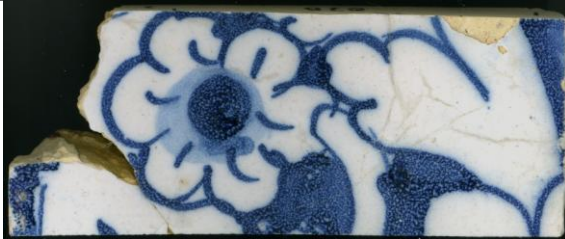
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

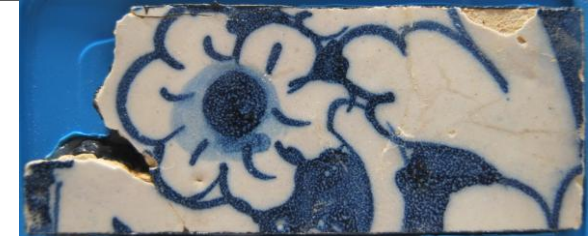
C7



Estado inicial



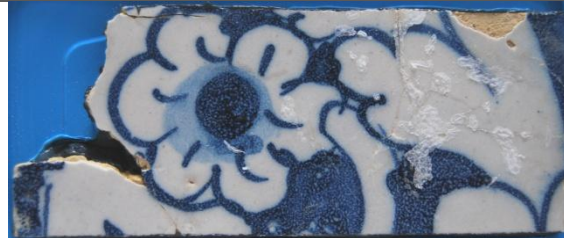
Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



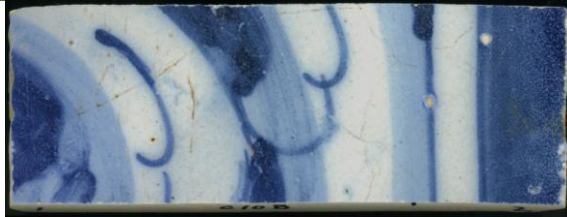
Fim dos ciclos.



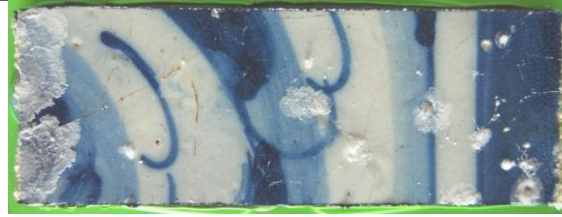
Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

C10



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Cp4



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Pc2



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



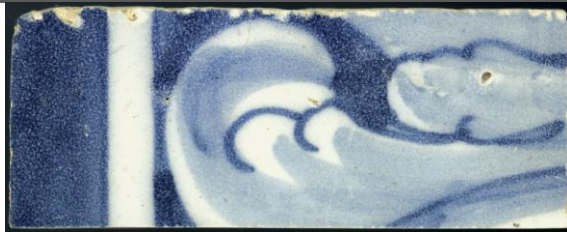
Fim dos ciclos.



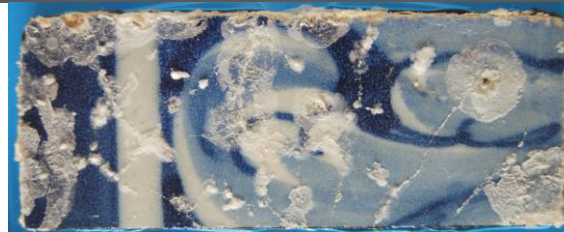
Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

B6



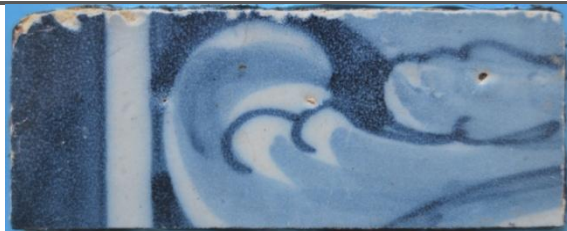
Estado inicial



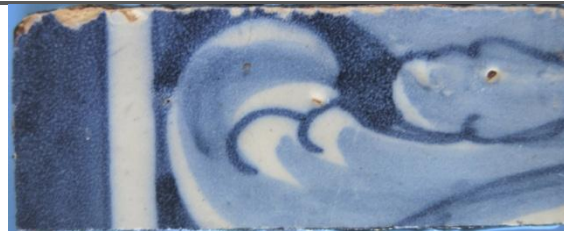
Após contaminação



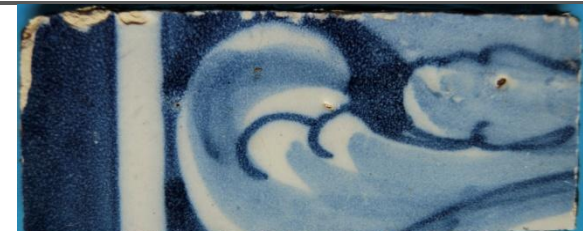
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



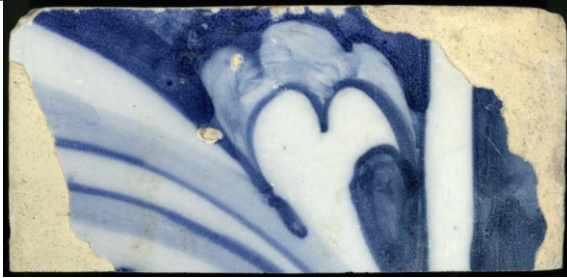
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

EMP2



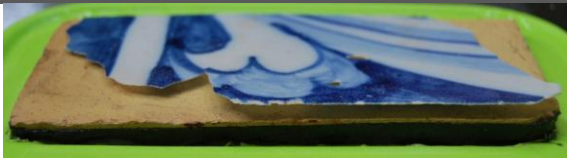
Estado inicial



Após contaminação

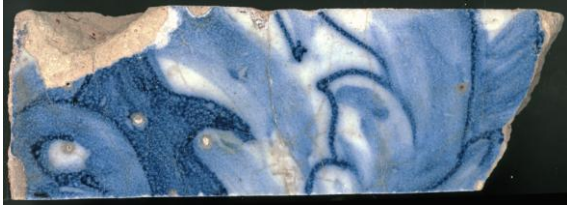


Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

C6



Estado inicial



Após contaminação



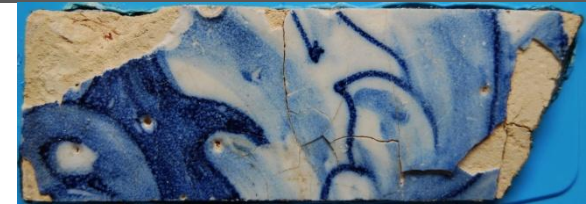
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



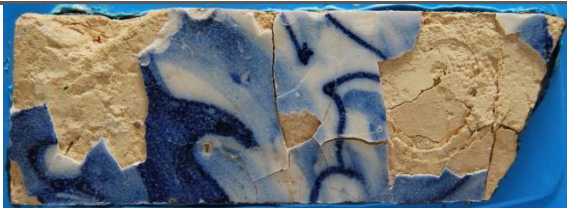
Ciclo 15



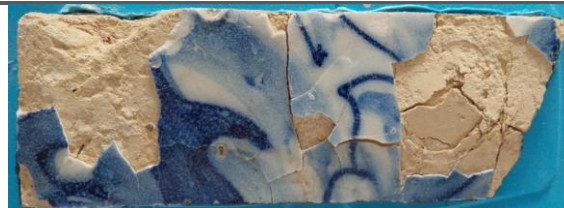
Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Pc1



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

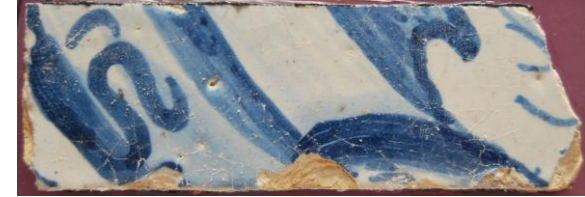
C11



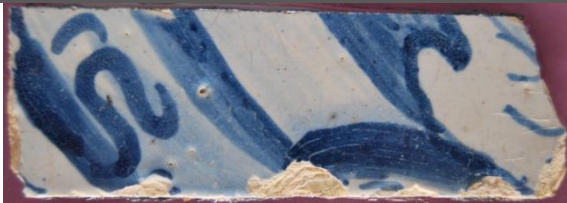
Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Pc3



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

EMP1



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



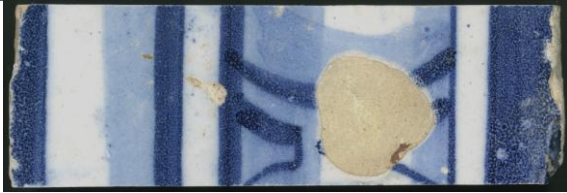
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

Cp3



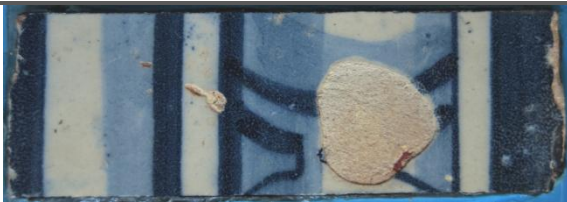
Estado inicial



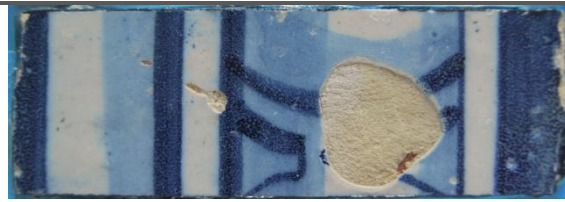
Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



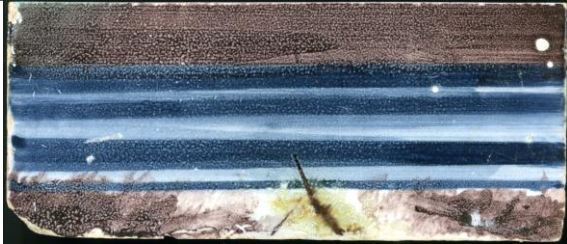
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

B2



Estado inicial



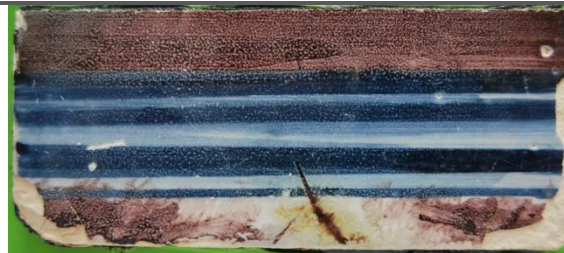
Após contaminação



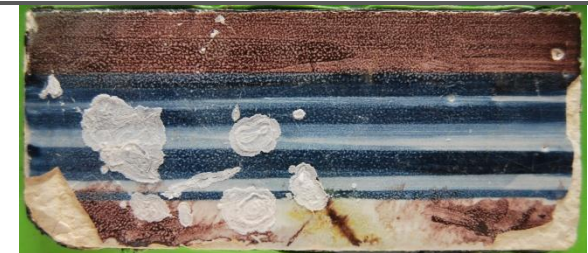
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



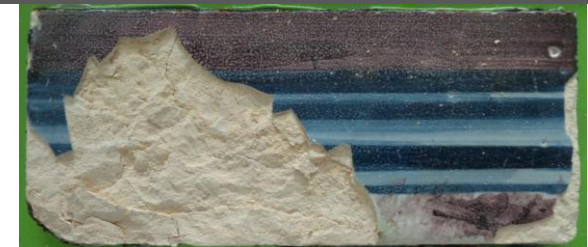
Ciclo 45



Ciclo 61



Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

B4



Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



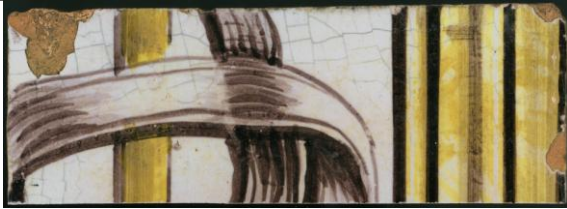
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

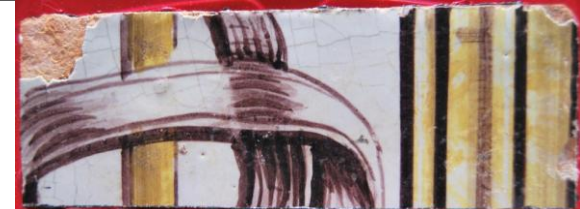
C9



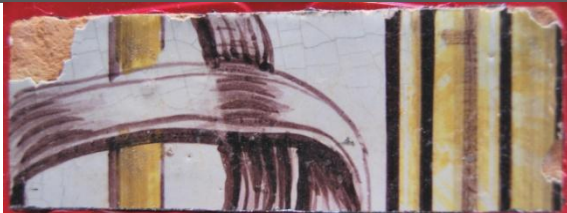
Estado inicial



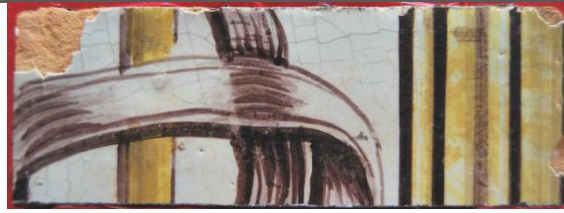
Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



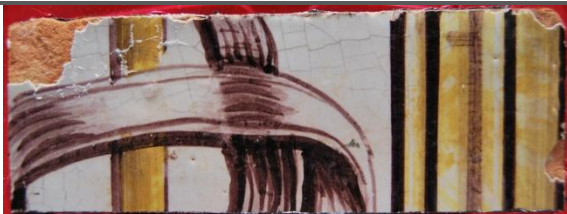
Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



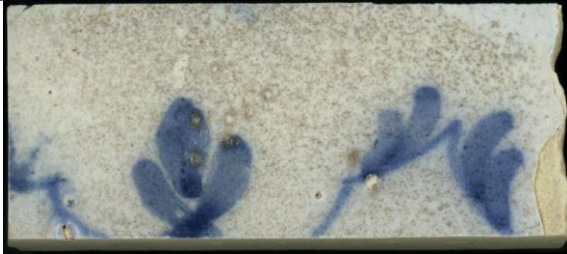
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

F1



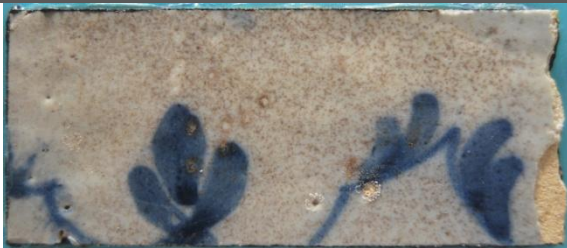
Estado inicial



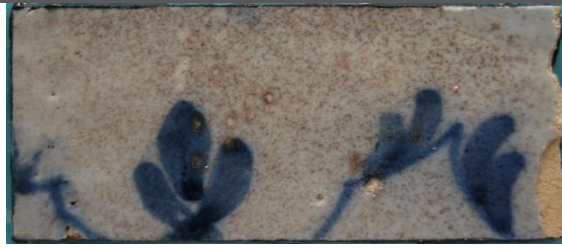
Após contaminação



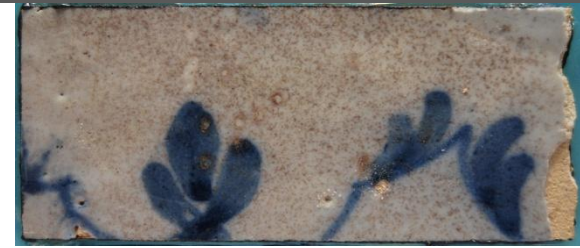
Após primeira dessalinização (ciclo 6).



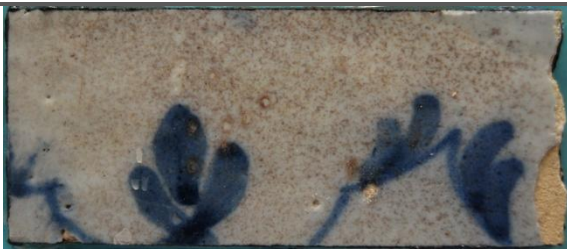
Ciclo 15



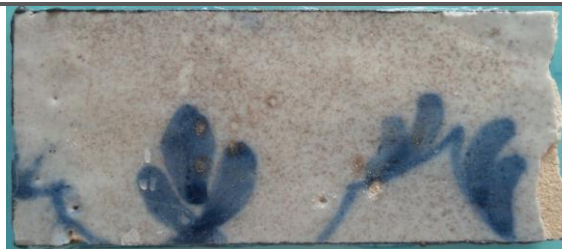
Ciclo 30



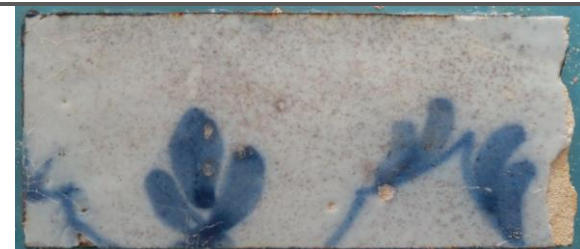
Ciclo 45



Ciclo 61



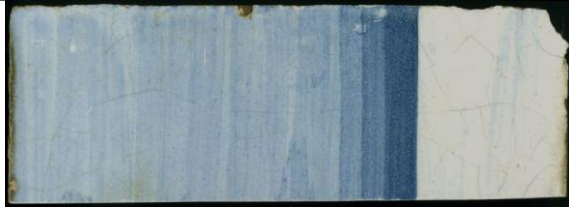
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução aos ensaios de envelhecimento com NaCl

C8



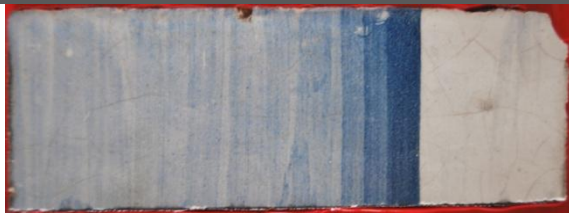
Estado inicial



Após contaminação



Após primeira dessalinização (ciclo 6).



Ciclo 15



Ciclo 30



Ciclo 45



Ciclo 61



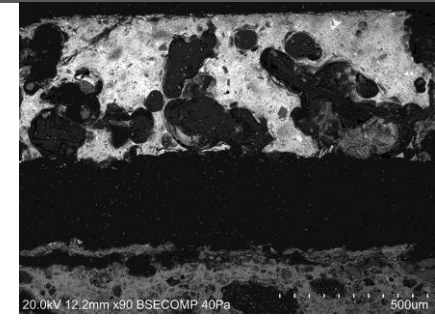
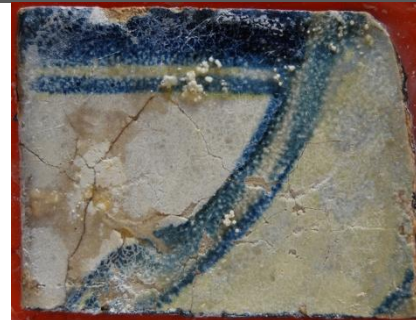
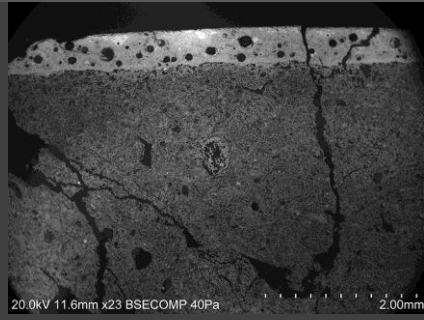
Fim dos ciclos.



Após dessalinização final.

Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio

ASR1

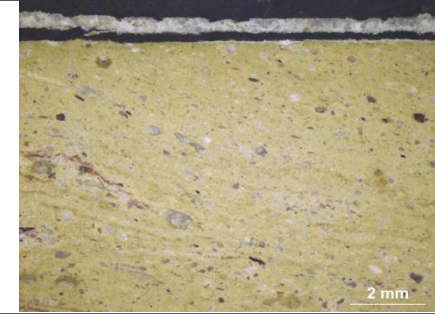
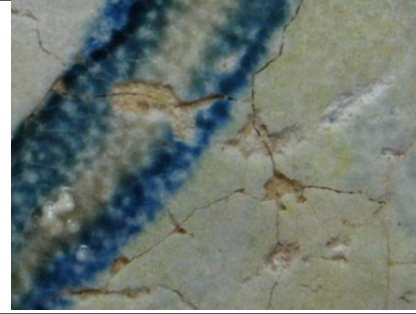
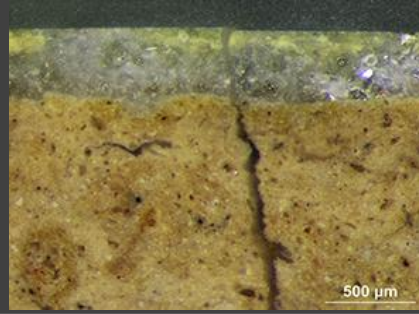
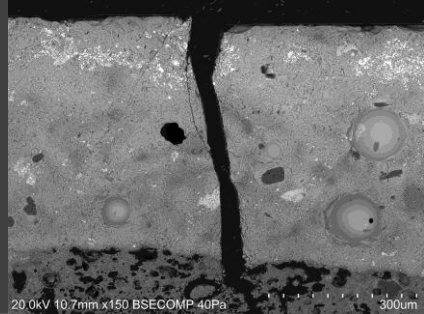


Estado inicial

Estado inicial

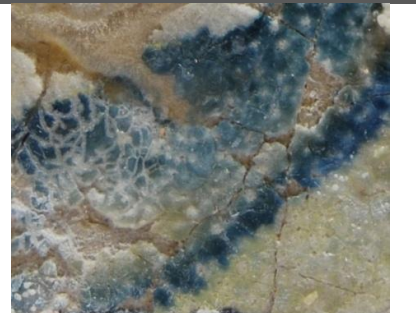
Estado final

SEM



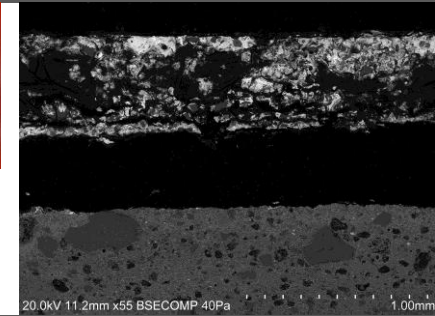
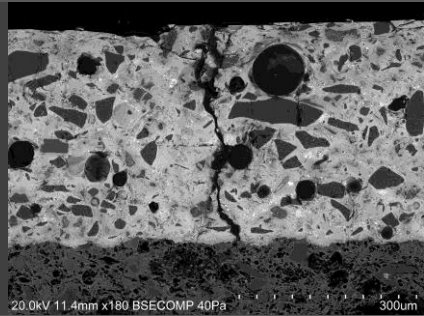
Craquelé tipo 1

Lupa binocular



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio

ASR2

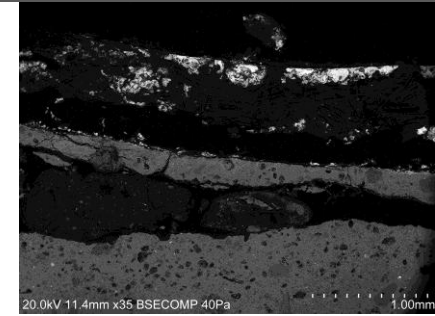
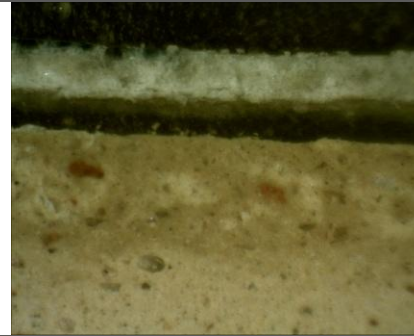
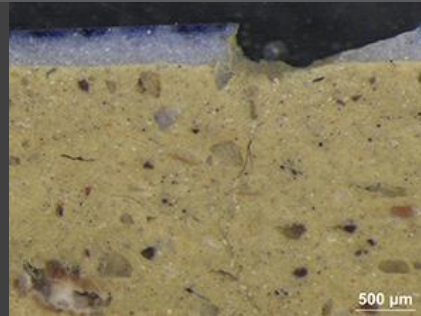
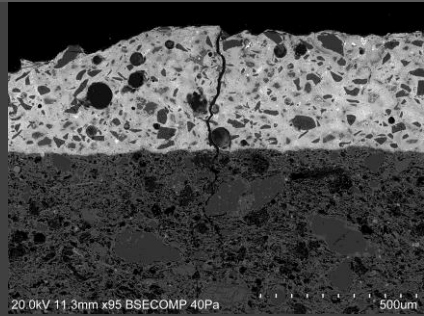


Estado inicial

Estado inicial

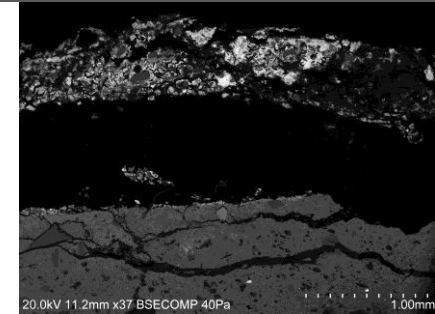
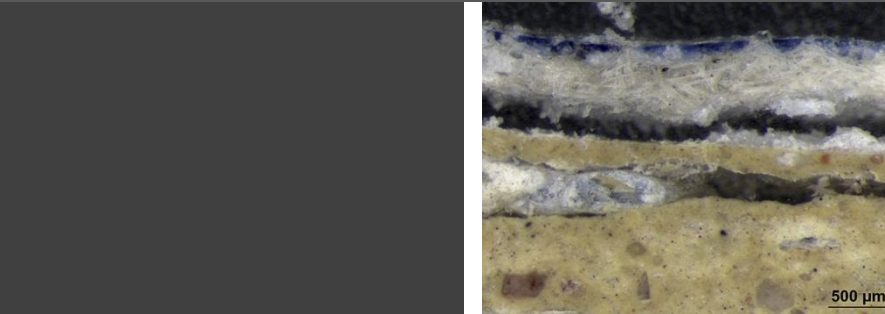
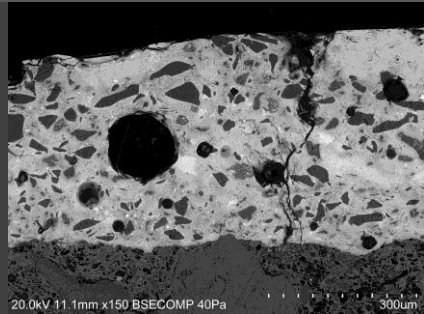
Estado final

Craquelé tipo 2



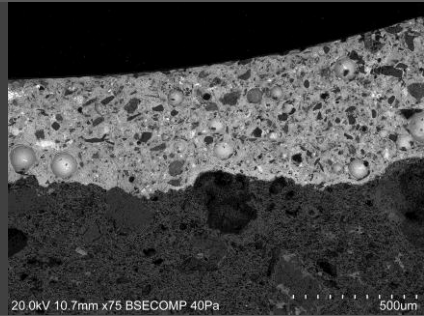
Craquelé tipo 1

Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio

ASR3



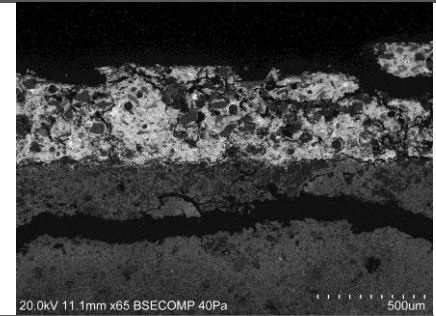
Estado inicial



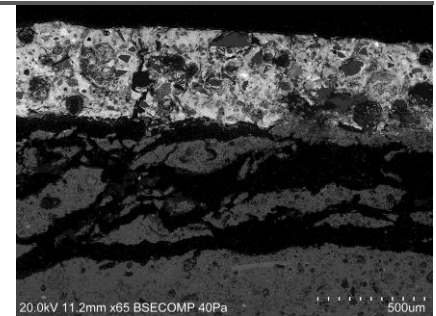
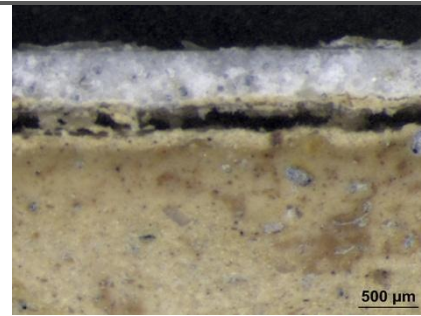
Estado inicial



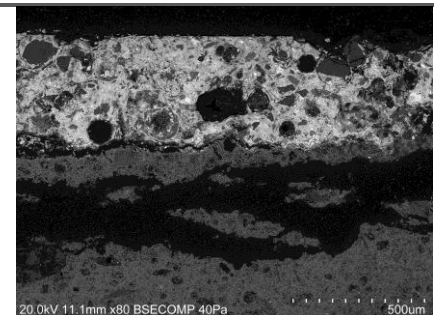
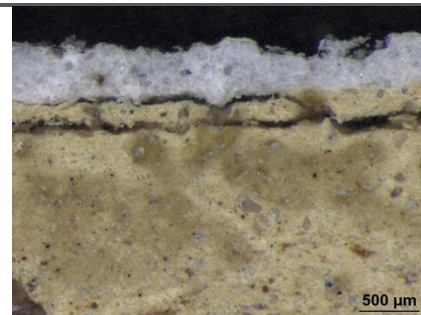
Estado final



Craquelé tipo 2

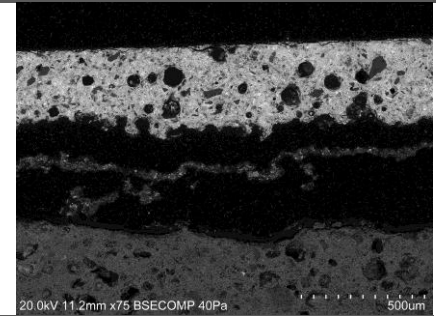
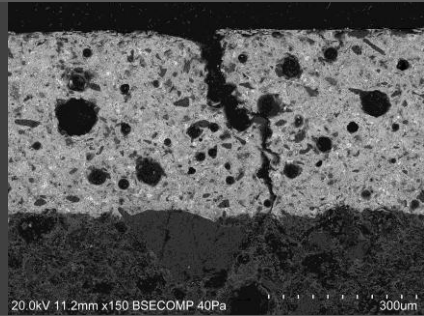


Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio

ASR4

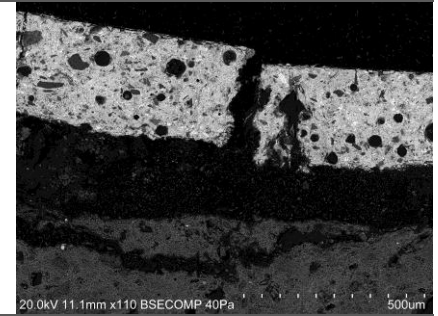
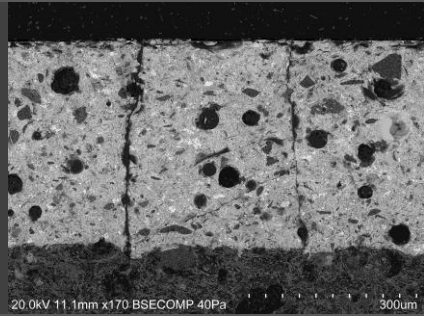


Estado inicial

Estado inicial

Estado final

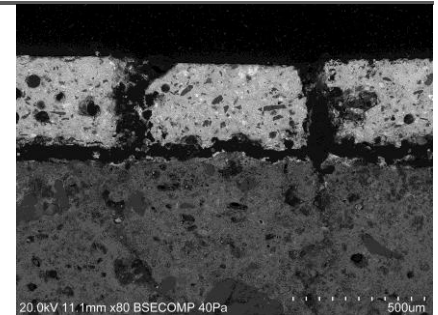
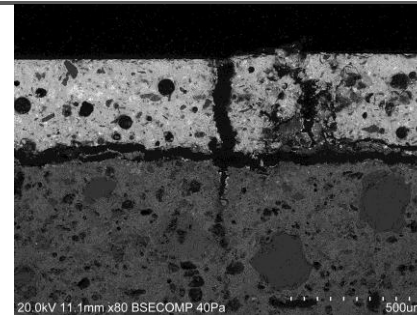
Craquelé tipo 2



Craquelé tipo 1

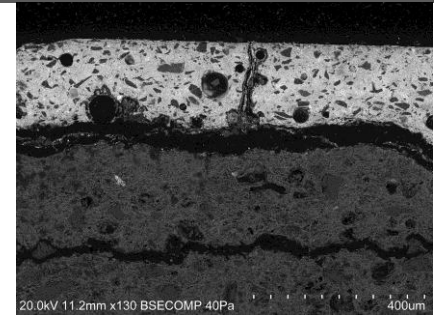
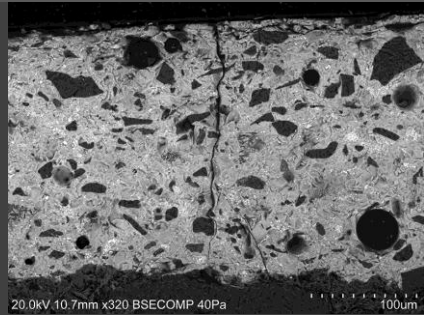
Desnível entre tesselas do vidro

Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio

ASR5

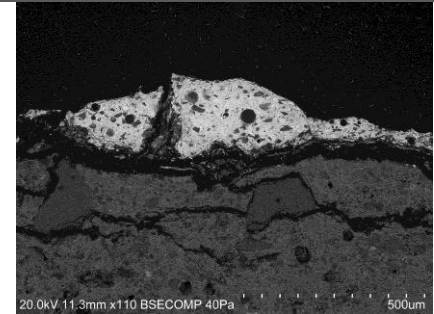
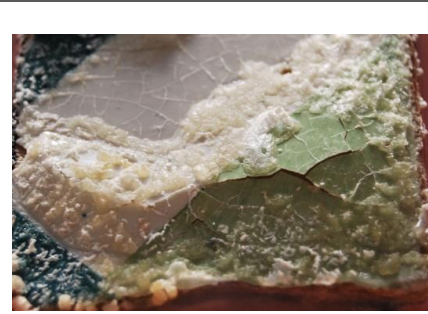
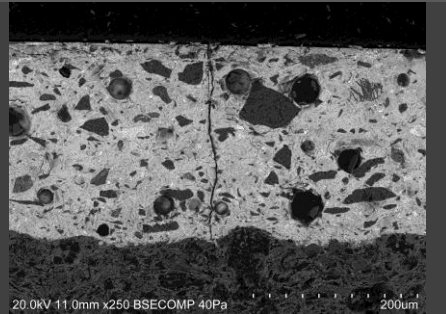
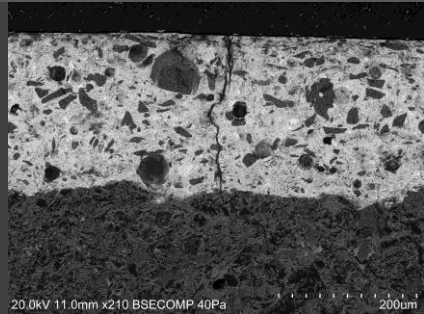


Estado inicial

Estado inicial

Estado final

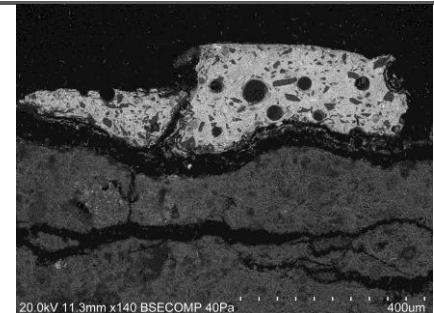
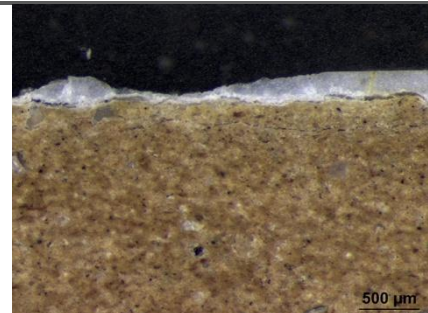
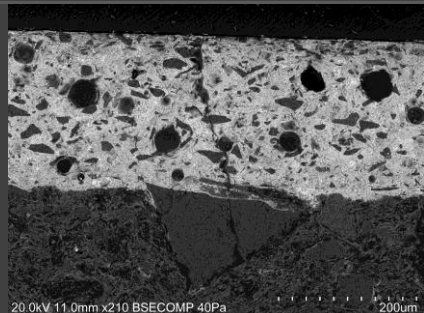
Craquelé tipo 2



Craquelé tipo 1

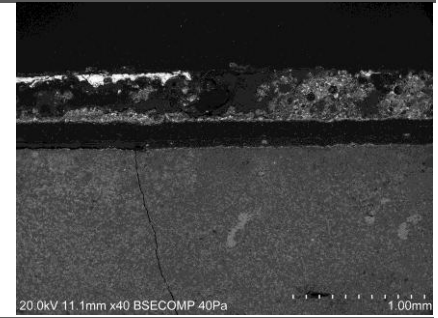
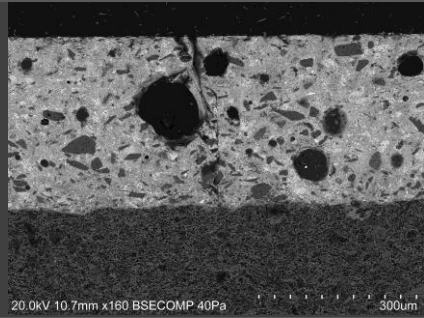
Empolamento do vidro

Craquelé tipo 2

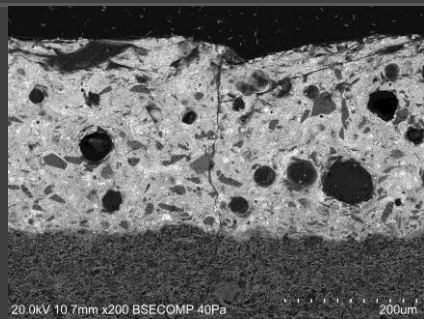


Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio

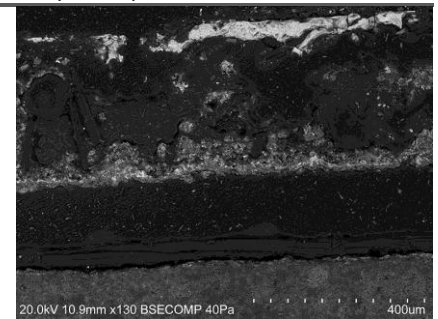
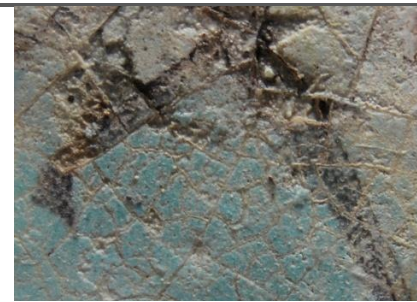
ASR6



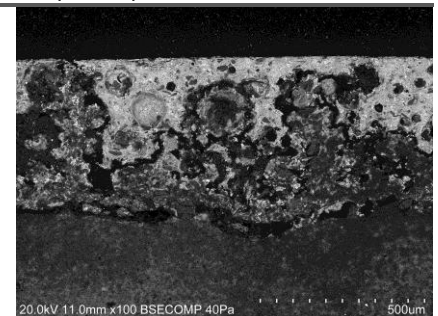
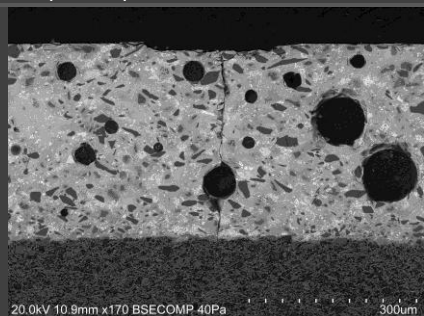
Craquelé tipo 2



Craquelé tipo 1

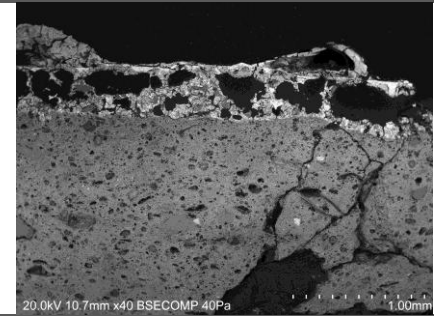
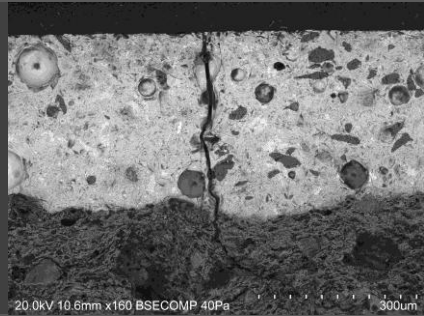


Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio + hidróxido de cálcio

NaCa1

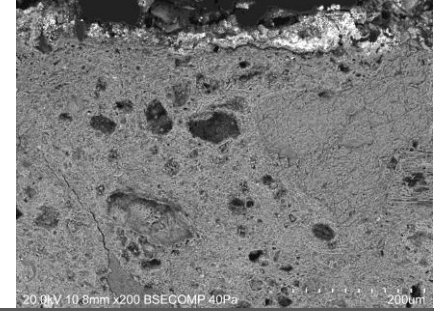
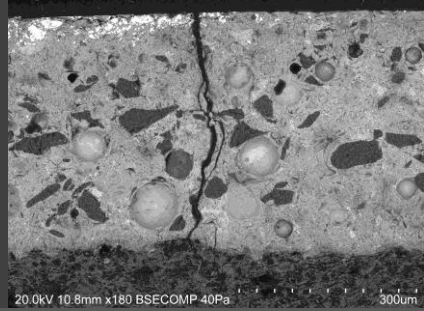


Estado inicial

Estado inicial

Estado final

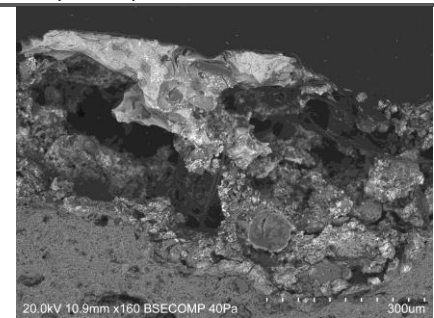
Craquelé tipo 2



Craquelé tipo 1

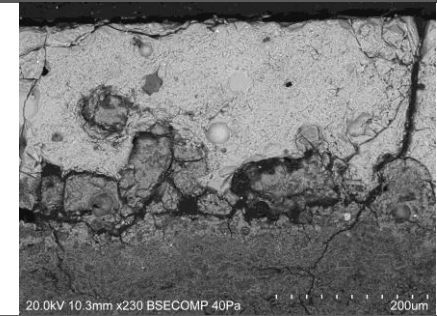
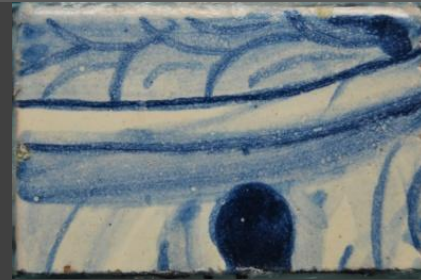
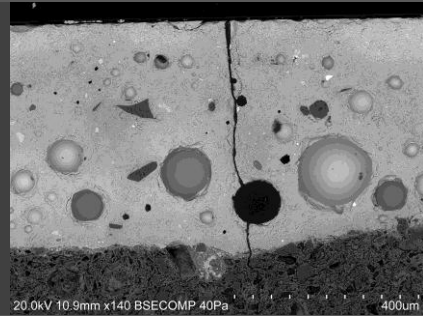
Desnível entre tesselas do vidroado

Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio + hidróxido de cálcio

NaCa2

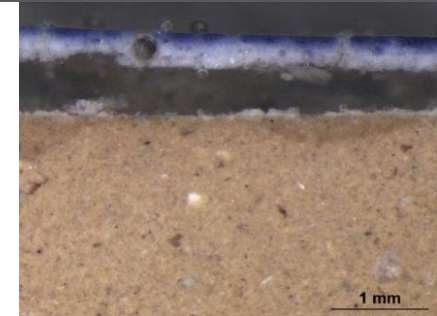
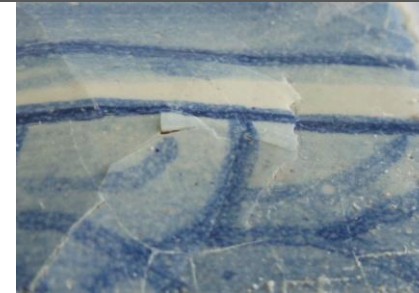
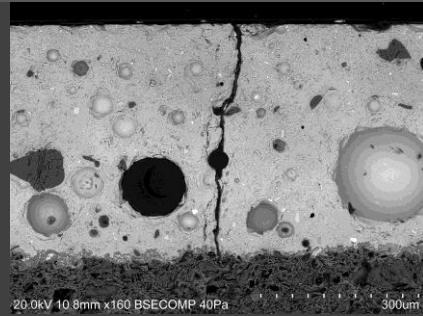


Estado inicial

Estado inicial

Estado final

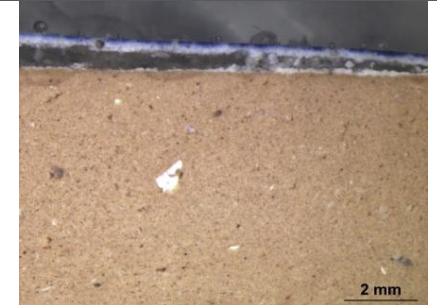
Craquelé tipo 2



Craquelé tipo 1

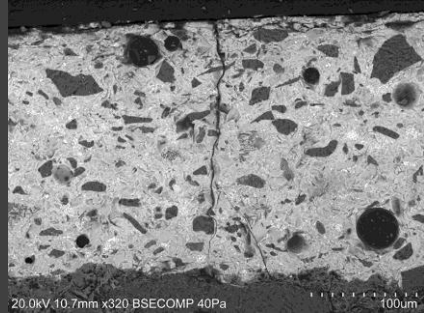
Empolamento do vidro

Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio + hidróxido de cálcio

NaCa3



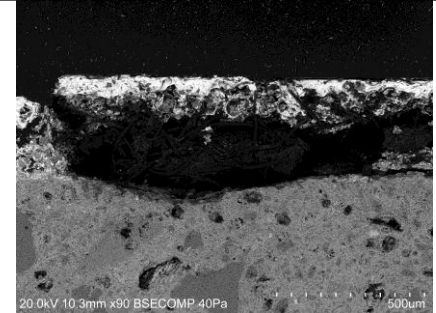
Estado inicial



Estado inicial



Estado final



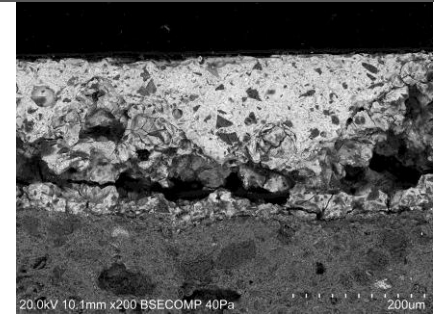
Craquelé tipo 2



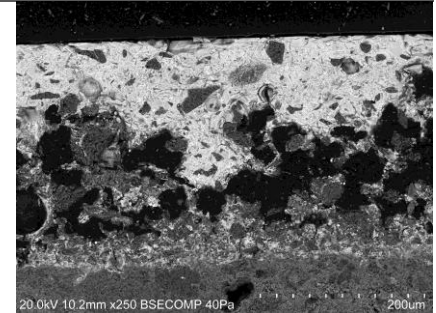
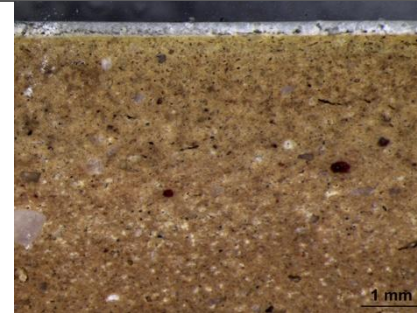
Craquelé tipo 1



Empolamento do vidro

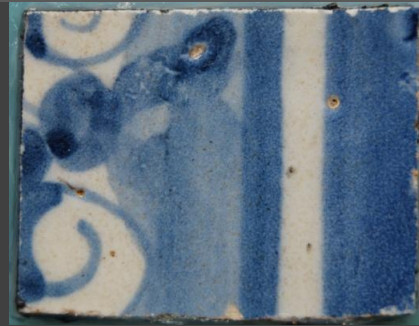
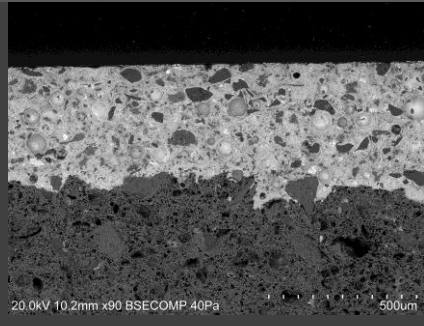


Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com hidróxido de sódio + hidróxido de cálcio

NaCa4

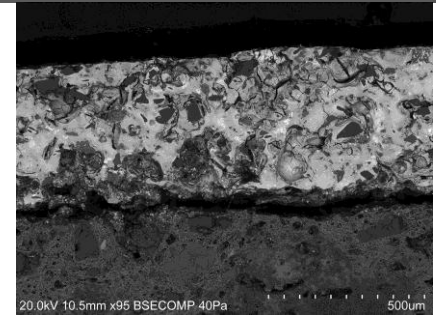


Estado inicial

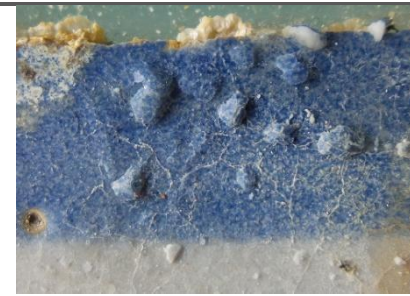
Estado inicial



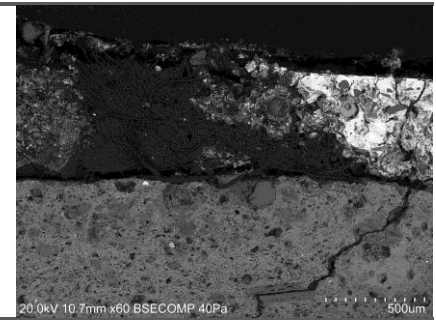
Estado final



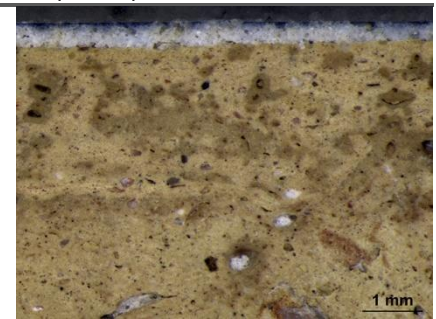
Craquelé tipo 2



Empolamento do vidro



Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com carbonato de sódio

AZ01

| 60 °C ↔ 9 ± 2 °C | | Caracterização | 60 °C ↔ TA | | |
|------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|--|
| | | | | | |
| Antes do ensaio | Após o ensaio | Craquelé tipo 1 | Antes do ensaio | Após o ensaio | |
| | | | | | |
| | | Craquelé tipo 2 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

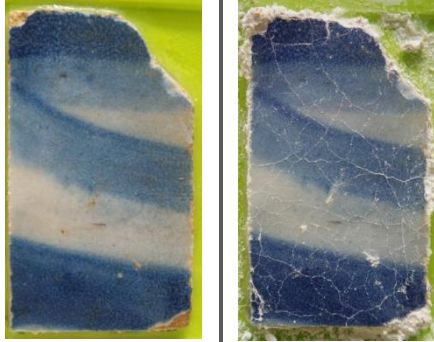
Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com carbonato de sódio

AZ02

60 °C ↔ 9 ± 2 °C

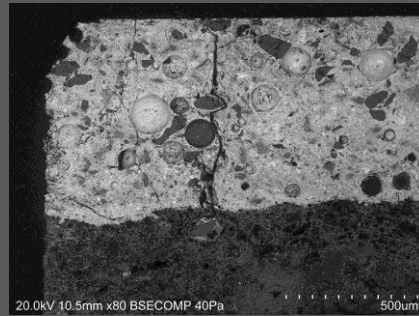
Caracterização

60 °C ↔ TA



Antes do ensaio

Após o ensaio



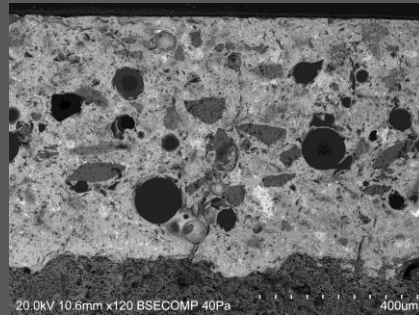
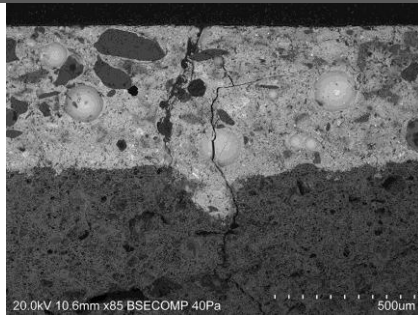
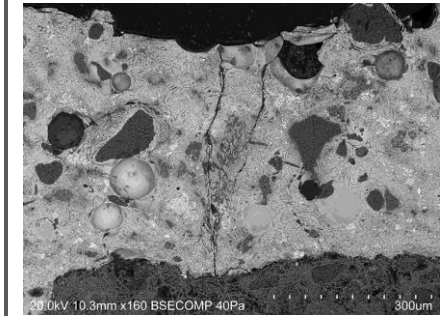
Craquelé tipo 1



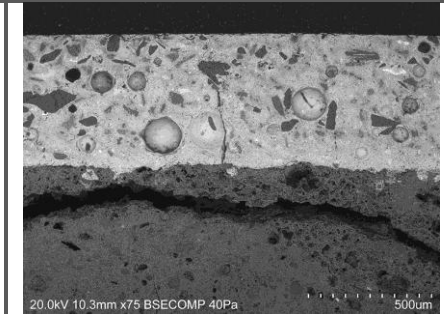
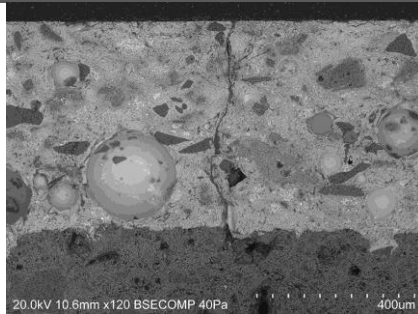
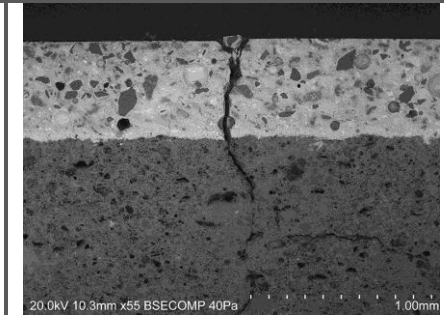
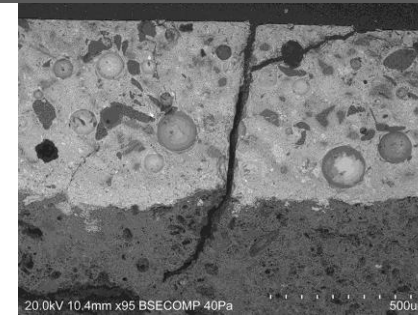
Antes do ensaio



Após o ensaio



Craquelé tipo 2



Ficha de evolução ao ensaio de envelhecimento com carbonato de sódio

AZ03

| 60 °C ↔ 9 ± 2 °C | | Caracterização | 60 °C ↔ TA | |
|------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | | | | |
| Antes do ensaio | Após o ensaio | Craquelé tipo 1 | Antes do ensaio | Após o ensaio |
| | | | | |
| | | Craquelé tipo 2 | | |
| | | | | |
| | | | | |



HERITAS [PhD] [REF.º: PD/00297/2013]



Contactos:

Universidade de Évora

Instituto de Investigação e Formação Avançada - IIFA
Palácio do Vimioso | Largo Marquês de Marialva, Apart. 94

7002-554 Évora | Portugal

Tel: (+351) 266 706 581