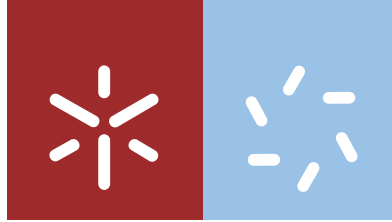


Universidade do Minho
Escola de Ciências

Joana Helena Peixoto Sampaio

**Deteção de Fibras de Amianto em
Materiais Sólidos da Construção Civil
por Microscopia Ótica de Luz
Polarizada (MOLP)**



Universidade do Minho
Escola de Ciências

Joana Helena Peixoto Sampaio

**Deteção de Fibras de Amianto em
Materiais Sólidos da Construção Civil
por Microscopia Ótica de Luz
Polarizada (MOLP)**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Técnicas de Caracterização e Análise Química

Trabalho realizado sob orientação da
Engenheira Joana Seixo
e da
Professora Doutora Gabriela Botelho

outubro de 2016

Agradecimentos

O espaço desta seção de agradecimentos permite-me agradecer a todas aquelas pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a realizar mais esta etapa da minha formação académica e profissional. Assim, deixo aqui o meu sincero agradecimento a todos.

Às minhas orientadoras, Engenheira Joana Seixo e Professora Doutora Gabriela Botelho um enorme e sincero obrigada pela orientação neste estágio. Agradeço imenso a disponibilidade, as recomendações e a cordialidade para comigo.

Aos meus pais e irmão agradeço imenso pela confiança que depositaram em mim, pelos ensinamentos de vida, pela alegria de viver que me inculcaram e pelo apoio incondicional.

Ao meu namorado um muito obrigada por todo o apoio, carinho, paciência, palavras de conforto e pela transmissão de confiança e força.

Às responsáveis da empresa, Helena Varela e Joana Seixo um muito obrigada pela oportunidade que me deram em poder colaborar com a Eurofins, pela confiança que depositaram em mim e pela possibilidade de desenvolver as minhas capacidades com todos os equipamentos cedidos. Adorei esta experiência, foi um enorme contributo no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos colaboradores Susana Cortez, Elsa Fonte, Ana Fontão, Ana Macedo, Daniel Cruz e Etienne Lamy agradeço pelo excelente acolhimento, ajuda e amizade que criamos. Juntos demos alegria e dinamismo à empresa. Obrigada pela vontade em me integrar, pela simpatia e ensinamentos.

A todos os colaboradores da empresa obrigada pela companhia e partilha de conhecimentos, em especial à Madalena Silva que me ajudou imenso no desenvolvimento deste trabalho.

Por último mas não menos importante, um obrigada muito especial a todos os meus amigos.

Resumo

O amianto foi utilizado em abundância no século XVIII em inúmeras aplicações nomeadamente na construção civil devido às suas propriedades químicas e mecânicas, tais como elasticidade, elevada resistência a altas temperaturas, incombustibilidade e bom isolamento térmico e acústico. No entanto, a presença de amianto em materiais tem sido uma ameaça à saúde pública a nível mundial e a exposição do Homem a este tipo de fibra tem levado a um número crescente de diagnósticos de doenças. Considerado altamente cancerígeno pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC), o amianto foi proibido em Portugal a partir do dia 1 de Janeiro de 2005.

Neste trabalho foram analisados diferentes tipos de materiais da construção civil, com o objetivo de detetar e identificar diferentes tipos de fibras de amianto através de microscopia ótica de luz polarizada (MOLP).

A análise preliminar das amostras seguida da deteção e identificação do tipo de fibras permitiu concluir se as amostras continham ou não fibras de amianto. Existem 6 tipos de fibras de amianto: crisótilo, crocidolite, amosite, tremolite, antofilite e actinolite que são identificadas após uma análise de diferentes propriedades: morfologia; sinal de alongamento; ângulo de extinção; pleocroísmo; birrefringência e cores McCrone.

Com base nos resultados, verificou-se que das 900 camadas analisadas, 10% continha amianto, sendo que 9% foi detetado por microscopia eletrónica de transmissão (MET) e 1% foi detetado por MOLP.

Analisando por outra perspetiva, dessas 900 camadas analisadas apenas em 8% foram obtidos resultados conclusivos por MOLP, em que 17% destes contêm amianto, nas restantes 83% não foram detetadas fibras de amianto. Dos 17% de camadas com amianto, o fibrocimento foi o material que apresentou maior percentagem de amianto, sendo o material presente em telhas utilizadas em edifícios públicos em Portugal.

Com este estudo foi possível evidenciar que ainda existem muitas fibras de amianto presentes, nos dias de hoje, no material da construção, o que continua a ser uma ameaça à saúde humana.

Abstract

Asbestos was used in abundance in the 18th century in numerous applications especially in construction, due to its chemical and mechanical properties, such as elasticity, high resistance to high temperatures, incombustibility and good thermal and acoustic insulation. However, the presence of asbestos in materials has been a threat to public health worldwide and human exposure to this type of fiber has led to an increasing number of diagnoses of diseases. Considered highly carcinogenic by the International Agency for Research on Cancer (IARC), asbestos was banned in Portugal from 1 January 2005.

In this work, different types of construction materials were analyzed with the intention of detecting and identifying different types of asbestos fibers by means of polarized light microscopy (PLM).

Preliminary analysis of the samples, followed by the detection and identification of the fibers type, made possible to conclude if the sample contained asbestos fibers or not. There are 6 types of asbestos fibers: chrysotile, crocidolite, amosite, tremolite, actinolite and anthophyllite which are identified after an analysis of several properties: morphology; sign of elongation; angle of extinction; pleochroism; birefringence and McCrone colors.

Based on the results, 10% of the 900 analyzed layers contained asbestos, 9% of which were detected by transmission electron microscopy (TEM), and 1% by PLM.

From another perspective, conclusive results were obtained by PLM only in 8% of the 900 analyzed layers, 17% of which contained asbestos, while in the remaining 83% asbestos fibers were not detected. From those 17% of layers with asbestos, fiber-cement, the material used for tiles in public buildings in Portugal, was the material with the highest percentage of asbestos.

With this study, it was possible to demonstrate that there are still many asbestos fibers present in today's construction material, which remains a threat to human health.

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice de figuras.....	xi
Índice de tabelas	xiii
Lista de abreviaturas e siglas	xv
Capítulo 1. Introdução	1
1.1. Organização da dissertação	3
1.2. Empresa onde foi realizada a tese de mestrado	4
1.2.1. Apresentação da empresa	4
1.2.2. Visão, Missão e Valores.....	6
1.3. Enquadramento do tema	7
1.4. Objetivos	8
Capítulo 2. Fundamentos teóricos.....	11
2.1. Fibras.....	13
2.1.1. Fibras de celulose, sintéticas e minerais.....	13
2.1.2. Fibras de amianto.....	15
2.1.2.1. Efeitos para a saúde	17
2.1.2.2. Legislação	20
2.1.2.3. Medidas de Segurança.....	21
2.1.2.4. Profissões de risco.....	22
2.1.2.5. Materiais suspeitos de conter amianto	22
2.1.3. Fibras com morfologia e/ou propriedades óticas similares ao amianto	24

2.2. Microscopia Ótica de Luz Polarizada	26
Capítulo 3. Atividade prática	37
3.1. Materiais e reagentes	39
3.1.1. Material	39
3.1.2. Reagentes	39
3.2. Equipamentos	39
3.3. Procedimentos	40
3.3.1. Métodos de ensaio.....	40
3.3.1.1. Exame visual preliminar de todas as amostras para avaliar o tipo de amostra e o tratamento a proceder.....	40
3.3.1.2. Isolamento das fibras para identificação no MOLP	41
3.3.1.3. Direcionamento da amostra para análise pela técnica MET.....	45
3.3.1.4. Registo <i>eLims</i>	47
3.3.2. Controlos.....	48
3.3.2.1. Hotes	48
3.2.2.2. Óleos.....	48
3.2.2.3. Microscópio	49
Capítulo 4. Resultados e discussão	51
Capítulo 5. Conclusão.....	61
5.1. Conclusão	63
5.2. Sugestões de melhoria	64
Capítulo 6. Referências bibliográficas	65
Anexos	73
Anexo I – Sistema informático <i>eLims</i>	75
Anexo II – Resultados da análise de cada amostra	77

Índice de figuras

Figura 1.1. Logotipo da Eurofins Scientific (A) e fotografia da área laboratorial (B).....	5
Figura 2.1. Diferentes tipos de amianto [25, 26, 27 e 28].	16
Figura 2.2. Diferentes tipos de amianto e as respectivas fórmulas químicas [29].	16
Figura 2.3. Amianto e não-amianto sob pressão (amianto dobra e não-amianto quebra) [49].	26
Figura 2.4. Luz que passa através de polarizadores cruzados (adaptada de [49]).....	27
Figura 2.5. Constituição do MOLP (adaptada de [50, 51]).	28
Figura 2.6. Gráfico de cores interferentes de Michel-Levy (adaptada de [50]).	29
Figura 2.7. Sinal de Alongamento positivo. No mineral e na lâmina λ a vibração das ondas rápidas (n_o) e lenta (n_e) têm a mesma orientação, ou seja, n_o do mineral é paralelo ao n_o da placa, o mesmo se sucede para n_e . Assim, há um aumento da cor de interferência por adição do “atraso” ($\lambda_{total} = \lambda_{placa} + \lambda_m$) (adaptada de [55]).	30
Figura 2.8. Sinal de Alongamento negativo. No mineral a vibração da onda rápida (n_o) é paralela à onda lenta (n_e) da lâmina λ . Portanto, há uma subtração de cores pois o atraso é subtraído ($\lambda_{total} = \lambda_{placa} - \lambda_m$) (adaptada de [55]).	31
Figura 2.9. Diferentes sinais de alongamento ((a) e (b) – negativo; (c) e (d) - positivo) (adaptada de [50]).....	31
Figura 2.10. Extinção do mineral [52].	32
Figura 2.11. Pleocroísmo da fibra de amianto actinolite (adaptada de [55]).	32
Figura 2.12. Deslocamento da linha de Becke ao movimentar a platina para cima e para baixo (adaptada de [55]).	33
Figura 3.1. Apresentação da zona de trabalho: (A) Lupa binocular; (B) MOLP.	41
Figura 3.2. Lâmina de preparação analisada por MOLP.....	42
Figura 3.3. Fibras não amianto: (A) Celulose, (B) Minerais e (C) Sintéticas. Ampliação: $10 \times$ $10 = 100 \times$ (ampliação ocular: $10 \times$; ampliação da objetiva: $10 \times$).	43
Figura 3.4. Disposição do polarizador e analisador.	44
Figura 4.1. Representação esquemática da percentagem de camadas confirmadas por MOLP e MET e quantidade de camadas confirmadas por MOLP com e sem amianto (PAD).	54
Figura 4.2. Variação da percentagem de amianto presente em cada material.	58

Figura 4.3. Diferentes tipos de materiais analisados e concluídos por MOLP. Vermelho:
material PAD; Verde: material com amianto.59

Figura 4.4. Quantidade de camadas com e sem amianto analisadas e concluídas por MOLP e
MET.59

Índice de tabelas

Tabela 2.1. Classificação e exemplos de fibras segundo a sua natureza química (adaptado de [14]).	13
Tabela 2.2. Materiais possíveis de conter amianto [9, 4].	22
Tabela 2.3. Listagem dos materiais da Lista A, B e C [48].	24
Tabela 2.4. Tipos de amianto, minerais análogos – não-amianto e respetiva composição [4, 9].	25
Tabela 3.1. Propriedades a analisar dos diferentes tipos de amianto, modo de proceder e cor do fundo do campo de visão [55].	42
Tabela 3.2. Propriedades de cada tipo de amianto [10].	44
Tabela 3.3. Diferentes tipos de materiais e respetiva técnica de análise (adaptado de [63]).	46
Tabela 4.1. Representação dos resultados da análise de cada amostra.	53
Tabela 4.2. Resultados obtidos das diferentes propriedades para os distintos tipos de amianto. Fotografias tiradas no MOLP com uma ampliação de 40 x (objetiva 4 x, ocular 10 x) para o pleocroísmo, birrefringência e sinal de alongamento, e com uma ampliação de 100 x (objetiva McCrone 10 x, ocular 10 x) para as cores McCrone.	56

Lista de abreviaturas e siglas

ACSS	Administração Central do Sistema de Saúde
ACT	Autoridade Nacional para as Condições de Trabalho
AIMS	<i>Asbestos in Materials Scheme</i>
CARIT	Comité dos Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho
CAS	<i>Chemical Abstracts Service</i>
CQF	Controlo de Qualidade Final
ADN	Ácido desoxirribonucleico
e	raio extraordinário
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
h	hora
IARC	International Agency for Research on Cancer
IPAC	Instituto Português da Acreditação
m	mineral
MET	Microscopia Eletrónica de Transmissão
MOLP	Microscopia Ótica de Luz Polarizada
NE-SO	nordeste-sudoeste
NO-SE	noroeste-sudeste
o	raio ordinário
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Poliamida
PAD	Amianto não detetado (do francês <i>pas d'amiante détectée</i>)
PP	Polipropileno
PPM	Partes Por Milhão
PVA	álcool polivinílico (do inglês <i>polyvinyl alcohol</i>)
TPS	Testemunho de Preparação Sólida
VLE	Valor Limite de Exposição

Capítulo 1.

Introdução

1.1. Organização da dissertação

O presente trabalho encontra-se dividido em 6 capítulos, designados por: introdução, fundamentos teóricos, atividade prática, resultados e discussão, conclusão e referências bibliográficas. Seguidamente apresenta-se uma breve descrição de cada capítulo.

Capítulo 1. Introdução

Sendo este o primeiro capítulo, é feito um enquadramento do trabalho. Assim, este capítulo é constituído pela apresentação do local de desenvolvimento do trabalho, por uma breve introdução do tema, referindo a problemática envolvente, e pelo objetivo do trabalho.

Capítulo 2. Fundamentos teóricos

Neste capítulo são desenvolvidos os conceitos fundamentais da temática deste trabalho, tendo como base a pesquisa bibliográfica realizada. Os conteúdos mais relevantes presentes no decorrer deste capítulo são: diferentes tipos de fibras, nomeadamente as fibras de amianto, os seus efeitos na saúde, a legislação em vigor, as medidas de segurança, as profissões de risco, os materiais suspeitos de conter amianto e todo o processo de deteção e caracterização de fibras utilizando a técnica de microscopia ótica de luz polarizada (MOLP).

Capítulo 3. Atividade prática

No capítulo 3 é feita uma descrição de toda a atividade prática desenvolvida. Dado isto, é apresentado todo o material, reagentes e equipamento necessários, o procedimento experimental e condições de análise.

Capítulo 4. Resultados e discussão

O capítulo 4 corresponde à apresentação dos resultados obtidos, ao longo da execução deste trabalho, e à análise destes. Os resultados além de analisados são ainda comparados com dados da pesquisa bibliográfica, sendo assim feita uma discussão dos mesmos.

Capítulo 5. Conclusão

Após a discussão dos resultados realizada no capítulo anterior e tendo em conta o objetivo deste trabalho foi possível tirar conclusões relevantes. Assim, neste capítulo encontram-se presentes as principais conclusões obtidas, que permitem dar o balanço final de todo o trabalho desenvolvido em resposta do objetivo inicial.

Neste capítulo são ainda mencionadas algumas sugestões de melhoria para trabalhos futuros, de modo a melhorar todo o processo envolvente.

Capítulo 6. Referências bibliográficas

Dando o trabalho por terminado, o capítulo 6 corresponde a toda a pesquisa bibliográfica efetuada, estando apresentada sequencialmente conforme a utilização ao longo da dissertação.

1.2. Empresa onde foi realizada a tese de mestrado

1.2.1. Apresentação da empresa

Este trabalho foi desenvolvido na Eurofins Lab Environment Testing Unipessoal, Lda com início em outubro de 2015 e término em junho de 2016, com uma assiduidade de cinco dias por semana.

A Eurofins Lab Environment Testing Unipessoal, Lda situa-se na Rua do Monte de Além, 62 – Sobrosa – Paredes - Portugal e foi criada a 19 de Junho de 2015. Esta empresa está inserida no grande grupo de laboratórios Eurofins Scientific (Figura 1.1.) que conta com mais de 20 000 funcionários em cerca de 200 laboratórios distribuídos por 39 países. A Eurofins Scientific é líder mundial em testes em

alimentos, meio ambiente, produtos farmacêuticos, agricultura e genómica. Além disso, a Eurofins é uma das principais empresas emergentes na especialidade em testes de diagnóstico clínico na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA).

A Eurofins Lab Environment Testing Unipessoal, Lda está focada na área ambiental, nomeadamente na deteção de fibras de amianto em materiais da construção e em ar. De momento, esta empresa conta com cerca de 49 colaboradores. O laboratório tem como objetivo manter um elevado padrão de qualidade, recorrendo a formação contínua, incluindo formações aos novos colaboradores, apoio *online* por parte dos vários laboratórios do Grupo, bem como um acompanhamento personalizado em todas as atividades, de forma a fornecer aos clientes o melhor serviço no mercado.



A



Figura 1.1. Logotipo da Eurofins Scientific (A) e fotografia da área laboratorial (B).

Para alcançar a melhor qualidade, a Eurofins Lab Environment Testing Unipessoal, Lda segue sempre os mais recentes padrões e diretrizes que estão conforme a legislação portuguesa e as diretivas europeias. O laboratório, acreditado pelo Instituto Português da Acreditação (IPAC), cumpre todas as exigências da norma NP EN ISO/IEC 17025 [1] tendo uma política de controlo de qualidade bem instituída. Em todo o processo são respeitadas as normas, a regulamentação e a legislação aplicável em vigor.

Controlos de qualidade

O laboratório realiza diversos controlos de qualidade:

- Ensaios de comparação interlaboratorial efetuados periodicamente (de três em três meses), com amostras chamadas de *Asbestos in Materials Scheme* (AIMS).

- Todos os conjuntos de amostras são validados, efetuando um “branco”, o Testemunho de Preparação Sólida (TPS). O TPS permite controlar a qualidade de todas as amostras de um dado conjunto de amostras.
- Uma dada amostra, escolhida aleatoriamente, é validada com um duplicado da mesma, o Controlo de Qualidade Final (CQF), sendo necessário um CQF a cada dez camadas (uma amostra pode ser dividida em diferentes camadas). O CQF compromete a análise da amostra correspondente. No entanto, este pode também comprometer todo o conjunto de amostras, nos casos em que 3/4 dos CQF's de um dado conjunto não foram validados.
- Controlo do ar efetuado regularmente, sendo os períodos de tempo definidos pelo laboratório dependendo das áreas de trabalho. O controlo é feito utilizando bombas apropriadas que filtram o ar de um certo local durante 24 horas (h) ou do circuito de um operador durante 4 h. Posteriormente é feita a medição da concentração das fibras de amianto a fim de assegurar o cumprimento do valor limite de exposição, tendo apenas em conta as fibras respiráveis de amianto. A contagem das fibras é efetuada pelo método de microscopia eletrónica de transmissão (MET).
- Controlo e calibração das hotes:

O controlo das hotes é efetuado através da passagem de uma toalhita por toda a hote, recolhendo todos os resíduos presentes nestas. Por fim, é analisada a toalhita verificando-se a presença ou ausência de fibras de amianto.

A calibração das hotes é feita periodicamente, de três em três meses, exceto se alguma anomalia for observada.
- Controlo e calibração de equipamentos necessários ao longo do processo.
- Controlo de todos os consumíveis utilizados, no sentido de confirmar a ausência de fibras de amianto.

1.2.2. Visão, Missão e Valores

A Eurofins Lab Environment Testing Portugal tem como objetivos implementar um Sistema de Gestão e Qualidade, sensibilizar todos os colaboradores para a sua responsabilidade individual e coletiva, em objeto de segurança e saúde no trabalho.

O foco no cliente é um parâmetro de extrema importância, devendo satisfazer as necessidades e exigências deste, superar as expectativas e encontrar soluções inovadoras para ajudar os clientes a atingirem as suas metas. Todo o trabalho é realizado com qualidade, com resultados precisos sobre o tempo, utilizando a melhor tecnologia e os métodos mais adequados. A empresa pretende manter uma excelente relação não só com o cliente, mas também com as partes interessadas. Ao longo do tempo ambiciona-se uma evolução contínua não só nos processos utilizados mas também na competência e espírito da equipa.

1.3. Enquadramento do tema

A presença de amianto em materiais tem sido uma ameaça à saúde pública a nível mundial. A exposição do Homem a este tipo de fibra tem levado a um número crescente de diagnósticos de doenças [2].

O amianto é uma fibra natural mineral, que pertence ao grupo dos silicatos presente na crosta terrestre, considerado altamente cancerígeno pela *International Agency for Research on Cancer (IARC)* [3]. Conhecido desde a antiguidade, o amianto já era utilizado pelos gregos na produção de cerâmicas e outros materiais, devido não só ao fácil acesso na natureza como também às suas excelentes propriedades [4]. Os materiais constituídos por amianto são praticamente indestrutíveis, altamente resistentes à tensão e corrosão, flexíveis, incombustíveis e funcionam como excelentes isolantes térmicos e acústicos. Em Portugal, durante a década de 70 e 80 do século passado o amianto foi largamente usado como material de construção em diversos edifícios desde escolas, estabelecimentos públicos, instalações governamentais, entre muitos outros [5]. A degradação destes materiais provoca a libertação de fibras que podem ser inaladas [6]. Apesar de ser proibida a utilização de amianto, a partir de 1 de janeiro de 2005 [7], muitos destes edifícios ricos em amianto ainda se mantêm, causando uma enorme preocupação.

A atividade do Homem na extração de minério e na produção de materiais que envolvam fibras de amianto leva à sua extensa exposição a este, pondo em causa a sua saúde através da inalação das fibras. A exposição ocupacional e ambiental a estas fibras pode levar ao desenvolvimento de diversas doenças relacionadas com o sistema respiratório, nomeadamente cancro do pulmão, mesotelioma da pleura e peritónio, alterações pleurais benignas, entre outras [8]. Dado isto, e sendo a saúde um fator

crucial na vida da humanidade, definiu-se um limite máximo de exposição para fibras de amianto de 0,1 fibra por centímetro cúbico de ar (0,1 fibra/cm³), medida relativamente a uma média ponderada no tempo para um período de 8 h, segundo o artigo 4º do Decreto-Lei nº266/2007 [9].

Uma vez que a maioria das fibras de amianto presentes no ar são provenientes dos materiais de construção circundantes, surgiu a necessidade de estimar a presença de fibras de amianto presentes nestes materiais, através da aplicação de técnicas capazes de as detetar. Assim, as técnicas normalmente utilizadas na deteção de fibras de amianto em materiais da construção são a MOLP e a MET. A MOLP consiste numa análise preliminar do material, em que através de características óticas das fibras de amianto o técnico consegue detetar as fibras com uma ampliação até 400x [10]. Esta técnica é menos cara e mais rápida, no entanto é menos precisa que a MET. A MET permite a deteção de fibras com uma ampliação entre 1000 e 300 000x, conseguindo assim um limite de deteção muito inferior ao do MOLP. Esta técnica permite não só identificar e caracterizar mas também quantificar as fibras de amianto [11].

Segundo a legislação nacional, Lei nº2/2011 de 9 de Fevereiro, nos casos de deteção de fibras de amianto num dado material, por laboratórios competentes, a remoção deste deve ter em conta o estado de degradação do material, a exposição deste a pessoas, a sua friabilidade e a determinação da concentração de fibras de amianto no ar. Sendo que, materiais em bom estado não necessitam de ser removidos, no entanto devem ser controlados. Os materiais em mau estado devem ser selados, caso contrário têm de ser removidos [12, 13].

Neste sentido, torna-se essencial identificar os materiais que contêm amianto, diferenciando os diferentes tipos de amianto. Com isto, será possível identificar os materiais mais suscetíveis de conter fibras de amianto.

1.4. Objetivos

Ao longo deste trabalho pretende-se adquirir noções do perigo inerente ao amianto, saber os materiais mais prováveis de o conter e analisar materiais utilizados em construção detetando os diferentes tipos de amianto.

No decorrer do processo pretende-se detetar, diferenciar e caraterizar os seguintes tipos de fibras: fibras de celulose, fibras minerais, fibras sintéticas e fibras de amianto. Os diferentes tipos de amianto, crisótilo, amosite, crocidolite, tremolite, antofilite e actinolite, devem ser claramente distinguidos, por MOLP.

Capítulo 2.

Fundamentos teóricos

2.1. Fibras

As fibras são partículas alongadas que tem um comprimento de pelo menos três vezes o diâmetro, ou seja, uma razão comprimento/diâmetro ≥ 3 e com lados paralelos [10]. As fibras podem dividir-se de acordo com a sua composição química, Tabela 2.1.: fibras orgânicas naturais (exemplo, fibras de celulose), fibras inorgânicas naturais (exemplo, fibras de amianto), fibras minerais artificiais (exemplo, fibras de vidro), fibras orgânicas artificiais (fibras de origem da celulose) e fibras sintéticas (exemplo, fibras de poliéster) [14].

Tabela 2.1. Classificação e exemplos de fibras segundo a sua natureza química (adaptado de [14]).

	Fibras orgânicas	Fibras inorgânicas
Fibras naturais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celulose ▪ Algodão ▪ Lã ▪ Linho ▪ Seda 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amianto ▪ Wollastonite ▪ Sepiolite ▪ Basalto
Fibras sintéticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poliéster ▪ Polipropileno ▪ Poliamidas ▪ Polietileno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolamento de lã mineral ▪ Fibras cerâmicas ▪ Fibras de vidro para usos especiais ▪ Fibra de carbono
Fibras artificiais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acetato de celulose ▪ Viscose 	

2.1.1. Fibras de celulose, sintéticas e minerais

As fibras de celulose encontram-se em abundância na natureza, sendo as principais fontes deste tipo de fibras as plantas, mais propriamente a madeira e o algodão. O polissacarídeo de celulose é uma matéria-prima quase inesgotável com propriedades e estruturas fascinantes. As ligações repetidas de D-glucose formam um homopolímero de cadeia linear biodegradável e hidrofílico [15]. Este tipo de fibras são normalmente caracterizadas pelo baixo custo, pois são muito abundantes e pela pouca durabilidade dado que têm uma ampla capacidade de decomposição química [16]. A fibra de celulose

é das fibras que menos resiste a altas temperaturas, atingindo uma alta desidratação entre os 100 e 150 °C e decomposição das ligações glicosídicas entre os 340 e 360 °C [17–19]. Esta propriedade pode ser vantajosamente utilizada para o desenvolvimento de compostos biológicos degradáveis, no entanto a perda de resistência das fibras torna-se uma desvantagem nos materiais da construção civil. Uma vez que estas fibras são facilmente degradadas, os materiais onde estas se inserem também o serão, pois, por exemplo, um cimento reforçado com fibras naturais irá perder propriedades com a degradação das fibras, como a perda de resistência [20]. Estas fibras possuem baixa elasticidade, são sensíveis a insetos e fungos, fáceis de quebrar, têm alta capacidade em absorção e conduzem calor. Dado isto, o Homem teve a necessidade de desenvolver fibras sintéticas, com base nas fibras de celulose.

As fibras sintéticas são fibras desenvolvidas no sentido de melhorar propriedades físicas, químicas e mecânicas das fibras de celulose naturais, tais como: estabilidade térmica, condutividade elétrica, resistência mecânica, entre outras. Estas fibras não-naturais, feitas pelo Homem, são produzidas quimicamente de diferentes modos, sendo que hoje em dia existe uma vasta gama de materiais produzidos à base de fibras sintéticas com propriedades diversas. Alguns exemplos destas fibras são as fibras de poliéster, polipropileno (PP), álcool polivinílico (PVA) ou poliamida (PA) encontradas em muitas áreas, como no vestuário, na medicina, nos transportes, na construção civil, entre muitas outras [16]. As fibras sintéticas têm excelentes propriedades que são moldadas conforme o seu uso final, desde alta flexibilidade, elevada durabilidade, excelente resistência à abrasão, termoplásticas, resistentes a insetos e fungos, hidrofóbicas, entre outras [21].

As fibras de vidro têm propriedades mecânicas comparáveis às fibras anteriormente mencionadas e são frequentemente utilizadas em materiais de isolamento na construção. Estas são constituídas à base de sílica (SiO_2) tendo um ponto de fusão muito elevado (por volta dos 1720 °C), o que permite uma vasta utilização como isolante térmico. Embora o vidro seja considerado um material rígido, este pode ser transformado em fibras finas e translúcidas com aparência de seda. Há vários minerais que podem dar origem a fibras de vidro, sendo que as suas propriedades são destinadas para usos especializados. Este tipo de fibras é muito utilizado em aplicações industriais resistentes ao calor, pois são fibras inertes e altamente resistentes à chama [21].

Embora estes três tipos de fibras tenham propriedades de grande interesse na construção de diversos materiais, as fibras de amianto captaram toda a atenção durante a Revolução Industrial (século XVIII), com a sua capacidade de retardar o fogo. Assim, as fibras de amianto foram sendo aplicáveis em grande escala na indústria têxtil, automóvel e construção. Apesar de todos estes usos, nas últimas décadas o amianto foi dado como cancerígeno causando diversas doenças incapacitantes [4, 22].

2.1.2. Fibras de amianto

O amianto é a designação comum que se dá a um grupo de minerais de forma fibrosa abundantes na natureza. Estes minerais encontram-se em rochas naturais, pertencendo ao grupo dos silicatos. A sua estrutura química e o seu tamanho permitem desenvolver materiais com maior resistência a produtos químicos, água, eletricidade do que os materiais sem amianto [16].

Durante a alteração geológica das rochas, novos minerais são frequentemente criados a partir dos minerais já existentes. O amianto encontra-se em grandes depósitos naturais espalhados pelo mundo [23]. Acredita-se que o amianto já era utilizado na pré-história, onde os corpos dos faraós egípcios eram embalsamados envoltos de tecido de amianto, no sentido de proteger os corpos de deterioração e as painéis de barro construídas com amianto, tornando-se resistentes ao fogo. Assim, o amianto foi sendo aplicável cada vez mais em diferentes produtos, sendo que a partir do ano 1800, no início da Revolução Industrial, os usos práticos e comerciais destas fibras tornou-se comum [24].

As diferentes fibras dos seis minerais metamórficos de ocorrência natural levaram à identificação de seis tipos de amianto: o crisótilo (amianto branco), a crocidolite (amianto azul), a amosite (amianto castanho), a actinolite, a antofilite e a tremolite (Figura 2.1.).

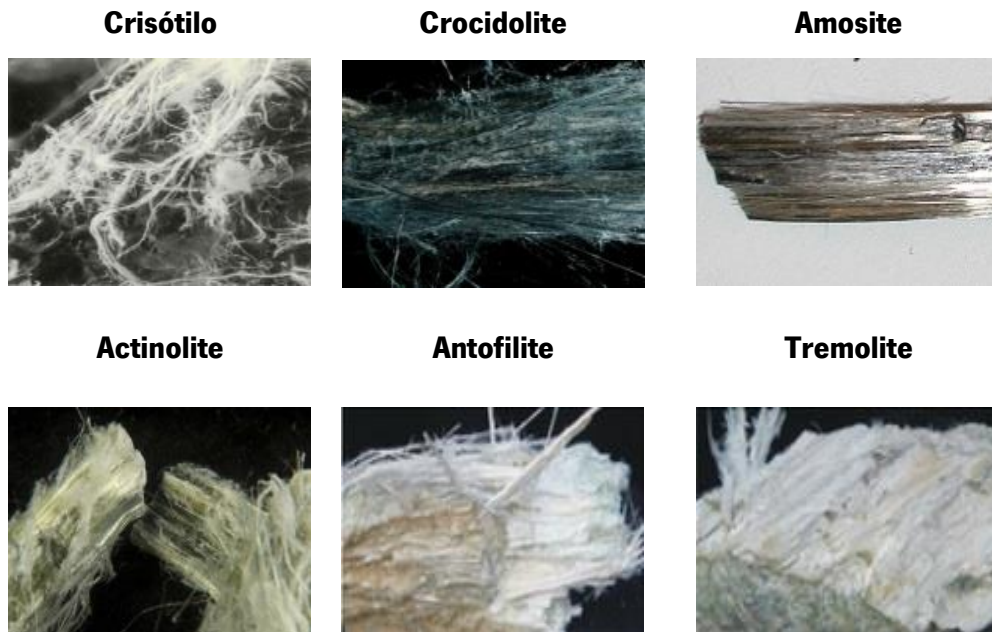


Figura 2.1. Diferentes tipos de amianto [25, 26, 27 e 28].

Os diferentes tipos de amianto embora sejam conhecidos pela cor e pelo aspeto físico, não é possível identificá-los com segurança baseando-se apenas nestas características, sendo necessário a realização de análises laboratoriais.

Os seis minerais dividem-se em dois grupos: serpentinas e anfíbolos. Sendo o grupo das serpentinas composto apenas pelo crisótilo e as restantes formas de amianto (crocidolite, amosite, actinolite, antofilite e tremolite) são do grupo das anfíbolos (Figura 2.2.) [10].

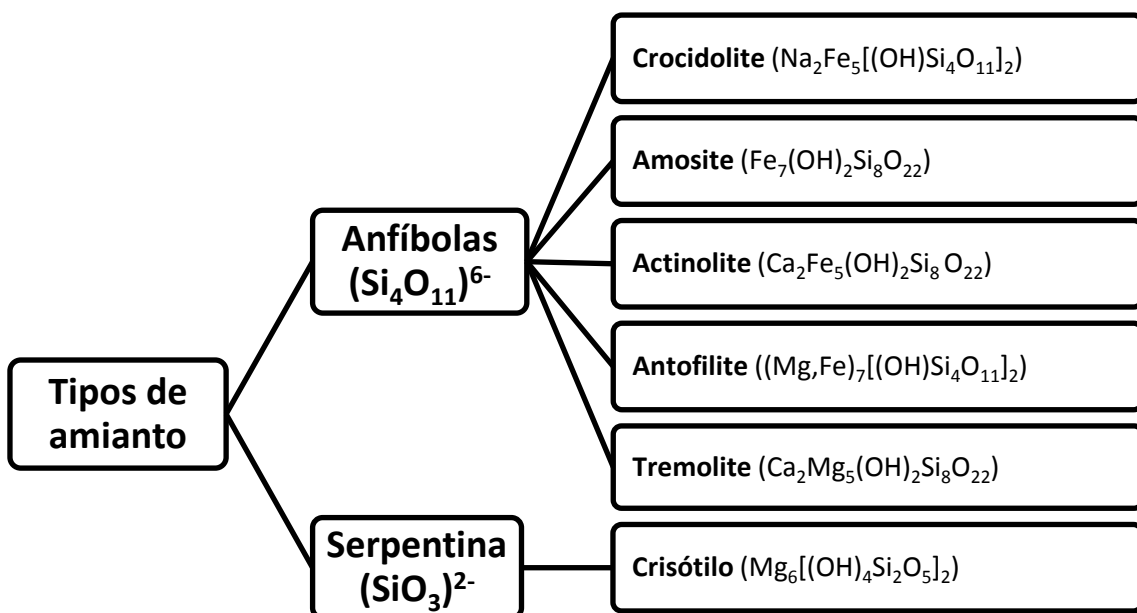


Figura 2.2. Diferentes tipos de amianto e as respetivas fórmulas químicas [29].

As fibras de crisótilo são muito finas, flexíveis, longas, em forma de serpentina. A abundância deste mineral nas rochas tornou-o o mais utilizado comercialmente [30]. O crisótilo possui uma cadeia simples e o diagrama é centrossimétrico, diferenciando-se das anfíbolos, sendo que os diferentes tipos de amianto do grupo das anfíbolos têm cadeia dupla e não têm centro de simetria. As anfíbolos são fibras afiadas retas, em forma de agulha, com maior resistência ao calor e acidez, no entanto são mais vulneráveis à alcalinidade [30]. Os 5 tipos de anfíbolos possuem uma estrutura cristalina interna muito idêntica devido à composição química semelhante.

O amianto tem boas propriedades físicas e químicas, como incombustibilidade, durabilidade, flexibilidade, elasticidade, resistência mecânica a altas temperaturas, resistência ao ataque de ácidos e bactérias, resistência à tração e corrosão, bom isolante térmico e acústico, indestrutível, fácil de manusear, baixo custo de extração devido ao fácil acesso na natureza, entre outras. Quando trituradas e processadas, as fibras de amianto mantêm as suas características. Dadas estas características, no passado, o amianto teve inúmeras aplicações, nomeadamente na indústria da construção: telhas de fibrocimento, coberturas e revestimentos de edifícios, gessos e estuques, tetos falsos, isolamentos térmicos e acústicos, divisórias pré-fabricadas, canalizações, entre outras [6, 10, 13].

2.1.2.1. Efeitos para a saúde

Enquanto os romanos e os gregos exploravam as propriedades do amianto, depararam-se com os efeitos nocivos que as fibras de amianto trouxeram. O geógrafo grego Strabo reparou que os escravos que teciam amianto desenvolviam problemas de saúde a nível dos pulmões [24].

A IARC classifica todas as variedades de amianto como carcinogénicas, pelo que a exposição deve ser reduzida ao mínimo [3].

O amianto pode ser introduzido no corpo humano por três vias: por via cutânea, por ingestão ou por inalação, sendo dado mais ênfase a esta última devido à sua capacidade de potenciar maiores efeitos nefastos para a saúde. A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma com clareza consistente que o amianto é perigoso apenas quando inalado [31].

Os materiais que contêm amianto, quando são perturbados ou danificados, libertam para a atmosfera as fibras que se encontram fracamente ligadas a estes. Quando inaladas, as fibras de amianto podem afetar gravemente ou até mesmo mortalmente o ser humano. As fibras possíveis de ser inaladas

possuem comprimento superior a 5 μm e diâmetro inferior a 3 μm , cuja relação entre o comprimento e o diâmetro seja superior a 3:1 [9]. As fibras de amianto possuem propriedades geométricas que permitem uma penetração profunda e resistência à degradação levando a uma longa persistência nos tecidos do pulmão. Há estudos que evidenciam que as fibras mais longas e finas são mais cancerígenas, pois o corpo tem extrema dificuldade em eliminá-las [32]. No entanto, Suzuki et al [33] constatou que na maioria as fibras encontradas em fragmentos de mesotelioma pleural eram curtas e finas.

Uma característica importante das fibras, no seu poder carcinogéneo, é a sua composição química. As anfífolas têm como importante elemento químico o ferro e as serpentinas o magnésio. Estes elementos interferem nas reações bioquímicas, com implicações na resposta celular [34].

A exposição às fibras de amianto pode provocar diversos problemas na saúde do Homem, nomeadamente asbestose, mesotelioma, cancro do pulmão e cancro gastrointestinal [7, 8]. Outro tipo de problema é a doença pleural benigna, que não é tão grave, mas há formação de placas pleurais e limitação do fluxo aéreo, que pode levar à mesotelioma. O crescimento das placas pleurais prevalece com o aumento do tempo de latência, sendo que passado 20 anos do início da exposição, cerca de 10% dos expostos ampliarão as placas pleurais [35]. Nos estudos de Loyola et al [36], foi selecionado um grupo de ex-trabalhadores heterogéneo em que a mediana do tempo de exposição ao amianto foi apenas de 3 anos, tempo relativamente curto para desencadear problemas respiratórios. Apenas 1 caso desenvolveu problemas respiratórios e 20% do grupo estudado foi considerado suspeito. Estes dados foram obtidos após um período de latência de 15,5 anos, o que significa que há a possibilidade de aumentar os casos com o passar dos anos [36].

As doenças relacionadas com o amianto, entre 2007 e 2012, mataram no mínimo 231 pessoas em Portugal. A taxa de mortalidade, em 2010, foi de 0,7 mortes em cada 100 000 homens [37].

Os diferentes tipos de doenças não irão afetá-lo imediatamente, demorando algum tempo para se desenvolver [38].

Asbestose

A asbestose consiste numa fibrose pulmonar irreversível. Esta deve-se a uma exposição exhaustiva, levando à inalação de elevadas concentrações de fibras de amianto. Após término da exposição ao

amianto esta doença progride, podendo dar sinais apenas 40 anos após a exposição. Esta doença é agravada pelo fumo do tabaco e leva à falta progressiva de ar [35].

Mesotelioma

A mesotelioma pode ser da pleura, membrana que reveste os pulmões ou do peritoneu, membrana que reveste os órgãos abdominais. Este tipo de doença tem caráter rápido, difuso e alto grau de malignidade, podendo produzir metástases para os pulmões, fígado, pâncreas, medula óssea e rins. O fumo do tabaco não agrava a mesotelioma [39, 40]. Em 1960, Wagner et al [40] publicou o primeiro estudo de casos de mesotelioma relacionado com amianto que veio confirmar o referido por Mallory e Wyers, em 1947 e 1949, respetivamente [32, 33].

O mesotelioma representa cerca de 1% dos cancros do sistema respiratório em Portugal [37, 42].

Cancro do pulmão

O cancro do pulmão relacionado com o amianto é o mesmo que o cancro do pulmão causado pelo fumo. Quando as fibras penetram nos pulmões, as células mesoteliais saudáveis podem desenvolver danos no seu ADN levando ao cancro. O tempo entre a exposição ao amianto e a ocorrência de cancro no pulmão é de média entre 20 e 30 anos [9, 21].

Cancro gastrointestinal

A exposição ao amianto pode provocar cancro no aparelho gastrointestinal, aquando da ingestão frequente de amianto, como por exemplo, através da ingestão de alimentos e água contaminada. No entanto, a OMS refere que a ingestão de fibras não constitui perigo para a saúde [12, 23, 34].

Estas doenças são silenciosas e progressivas podendo dar alguns sinais como cansaço e dificuldade respiratória. A deteção destas doenças pode ser efetuada através de vários exames clínicos, radiológicos e por tomografia computadorizada.

Dados os efeitos nefastos que as fibras de amianto causam na vida do ser humano, a ciência e a tecnologia continuam no avanço em direção a novas matérias-primas renováveis e recursos ecológicos e sustentáveis.

2.1.2.2. Legislação

Com a evolução dos conhecimentos científicos e a confirmação da perigosidade do amianto foram-se estabelecendo diferentes regulamentações ao longo dos anos. Seguem-se diferentes leis do quadro legislativo aplicado ao amianto [5, 4, 41, 42].

- Decreto-Lei nº 28/87, de 14 de janeiro - Limita a comercialização e a utilização de amianto.
- Diretiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de junho – Promove a melhoria da segurança e da saúde no local de trabalho.
- Diretiva 1999/77/EC, de 26 de julho – Proibiu a utilização de amianto na União Europeia desde janeiro de 2005.
- Resolução da Assembleia da República nº 24/2003 de 2 de abril – Define a obrigatoriedade de se proceder à inventariação de todos os edifícios públicos que contenham amianto na sua construção, no prazo máximo de um ano a contar daquela data.
- Guia de Boas Práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam (ou possam envolver) amianto, destinado a empregadores, trabalhadores e inspetores do trabalho – CARIT [13].
- Decreto-Lei nº 101/2005, de 23 de junho – Proíbe a utilização e comercialização de fibras de amianto e de produtos que contenham essas fibras.
- Decreto-Lei nº 266/2007, de 24 de julho (transposição da Diretiva nº2003/18/CE) – Estabeleceu os valores limite de exposição dos trabalhadores ao amianto e a obrigatoriedade de notificação à Autoridade Nacional para as Condições de Trabalho (ACT) das atividades no exercício das quais o trabalhador está, ou pode estar, sujeito a exposição a amianto.
- Decreto-Lei nº46/2008, de 12 de março – Aprova o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios.
- Guia para Procedimentos de Inventariação de Materiais com Amianto e Ações de Controlo em Unidades de Saúde, G 03/2008 (V. 2011) – ACSS [44].
- Diretiva 2009/148/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro (revogou a Diretiva 83/477/CEE do Conselho, de 19 de setembro de 1983, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei nº248/89 de 24 de agosto) – Promove a proteção dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho.

- Lei nº2/2011, de 9 de fevereiro – Remoção de amianto em todos os edifícios, instalações e equipamentos públicos.
- Norma ISO 22262-1:2012 – Qualidade do ar – Materiais sólidos - Parte 1: Amostragem e medida qualitativa de amianto em materiais sólidos de origem comercial.
- Portaria nº40/2014 de 17 de fevereiro – Estabelece as normas para a correta remoção dos materiais contendo amianto e para o acondicionamento, transporte e gestão dos respetivos resíduos de construção e demolição gerados, tendo em vista a proteção do ambiente e da saúde humana.
- Lei 7-A/2016, de 30 de março, Artigo 217 – Programa de remoção de amianto: ações preventivas e corretivas nos edifícios públicos que contêm amianto.

Segundo o artigo 4º do Decreto-Lei nº266/2007, o valor limite de exposição (VLE) é de 0,1 fibras/cm³ de ar [9]. No entanto, a Organização Mundial de Saúde defende que a concentração das fibras de amianto em suspensão no ar deverá ser inferior a 0,01 fibra/cm³ [31].

Em Portugal, embora a Assembleia da República tenha estabelecido leis e diretivas, pouca relevância tem sido dada a este problema de saúde pública, podendo as fibras de amianto estarem continuamente a ser libertadas e inaladas por milhares de pessoas, sabendo os efeitos nefastos, a longo prazo [45].

2.1.2.3. Medidas de Segurança

Os trabalhadores devem ser formados e informados para que conscientemente saibam em que meios se expõem, sendo sempre necessário avaliar a exposição de fibras de amianto, para garantir que a quantidade de fibras a que o trabalhador está exposto é inferior ao limite máximo de exposição (0,1 fibra/cm³ de ar). Segundo o Decreto-Lei nº 266/2007, de 24 de julho, relativo à proteção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto, o trabalhador deverá utilizar equipamento de proteção individual (EPI) durante o trabalho. Os EPI's consistem em fatos-macacos descartáveis, botas laváveis e proteções respiratórias descartáveis recomendadas para o amianto (EN 149 Tipo FFP3) ou meias máscaras (EN 405), com ajuste facial e substituição regular dos filtros. No caso de manuseamento de material, possível de conter amianto, dentro de hotes de aspiração não haverá necessidade de utilização de proteção individual para além de uma bata bem abotoada e adequada ao efeito e luvas descartáveis. Na zona de trabalho deve estar presente equipamento de limpeza, produtos

húmidos descartáveis (exemplo: toalhitas), um aspirador de tipo H, ou seja, um aspirador com filtros de partículas de alta eficiência para amianto e instalações de descontaminação do pessoal (chuveiros e lava olhos) [12, 13, 8].

2.1.2.4. Profissões de risco

As profissões de risco são aquelas em que o operador está sempre em contacto com materiais que contenham amianto. Assim, sendo os materiais de construção os mais ricos em amianto, os trabalhadores mais expostos a este são da construção civil. No entanto, há diversas outras áreas como a construção naval, os profissionais de aquecimento e ventilação, a indústria têxtil, a indústria automobilista, os eletricitistas, os colocadores de alcatifas, os canalizadores, os colocadores de telhados, os pintores e decoradores, os engenheiros de telecomunicações, entre muitas outras [4, 9].

Assim, é possível verificar que o amianto era aplicável em inúmeras áreas devido às suas excelentes propriedades, estando a população em geral também rodeada de amianto. Até então, nenhum material foi encontrado com iguais características ao amianto, sendo que a qualidade dos materiais com a ausência deste perdem propriedades físicas e mecânicas. No entanto, tem havido um avanço em direção a novos materiais com melhores propriedades, tendo em vista a substituição do amianto.

2.1.2.5. Materiais suspeitos de conter amianto

Os produtos derivados do amianto foram amplamente utilizados no setor industrial. Hoje em dia, sabe-se que a maioria dos materiais da construção civil, construídos antes da ordem de proibição, contém amianto. Na Tabela 2.2. encontram-se mencionados os materiais possíveis de conter amianto.

Tabela 2.2. Materiais possíveis de conter amianto [9, 4].

Material	Aplicação
Fibrocimento	Tetos
	Paredes
	Lareiras
	Pisos flutuantes
	Revestimentos
	Caixilhos de janelas
	Lajes

Tabela 2.2. (continuação) Materiais possíveis de conter amianto [9, 4].

Material	Aplicação
Fibrocimento	Condutas
	Divisórias de edifícios
	Vedações
	Telhas
Revestimentos de piso	Pavimentos
	Pisos flutuantes
Paredes, painéis e tetos falsos	Placas
	Painéis divisórios
	Paredes de fornos
Enchimento	Caixas de ar de paredes duplas
	Porta corta-fogo
Cartão, papel e produtos de papel	Revestimentos de paredes
	Revestimentos de coberturas
Vedantes, selantes e tintas	Selagem de janelas
	Selagem de pisos
	Pinturas
Cordões e tecidos	Isolamento de tubagens
	Selagem de cadeiras
	Selagem de condutas
	Selagem de recipientes
	Fios entrançados para cabos elétricos
	Cortinas anti-fogo
Produtos betuminosos	Coberturas
	Mantas para paredes exteriores
	Telhados
Plásticos	Calços de travões
	Vestuário de proteção contra o calor

O potencial de libertação de fibras pelos materiais depende do estado de conservação destes. Os materiais quanto mais danos, de desgaste ou de condições climatéricas, tiverem maior é a probabilidade de libertação de fibras, sendo por isso considerados materiais friáveis. Um material friável tem grande facilidade de libertação de fibras devido à fraca ligação das fibras com a matriz, enquanto um material não friável tem baixa facilidade em libertar fibras devido à forte ligação com a

matriz. Assim, consegue-se quantificar o nível de risco para a saúde, sendo que quando há a possibilidade de presença de amianto os materiais mais friáveis tem um risco mais elevado para a saúde humana, ocorrendo o perigo da sua inalação. Por exemplo, o fibrocimento é um material de baixo risco porque, embora seja um material suspeito de conter uma elevada percentagem de amianto, este tipo de material contem cimento que é um aglutinante muito forte, sendo difícil libertar fibras, exceto quando degradado [41, 44].

Na construção civil, as telhas de fibrocimento foram usadas em grande escala em que têm na sua composição amianto, tendo durabilidade comprovada. Dias [47] referiu que o cimento com amianto sofre intempéries, no entanto não sofre alterações no seu comportamento mecânico durante 37 anos.

Conforme as propriedades dos materiais, nomeadamente a friabilidade e a maior ou menor probabilidade de conter amianto, o Código da Saúde Pública Francesa (anexo 13-9) contem a lista A, B e C, ordem decrescente de perigosidade, de materiais e produtos que podem ter amianto, Tabela 2.3. [48].

Tabela 2.3. Listagem dos materiais da Lista A, B e C [48].

Lista A	Flocagem, Isolamento, Teto falso
Lista B	Alcatrão, Canalizações, Tetos, Gesso, Telhados, Revestimentos do solo, Laje de pavimento, ...
Lista C	Colas, acabamentos, ...

A utilização é proibida na União Europeia desde 2005, no entanto ainda existe muito amianto instalado, sendo a exposição de amianto ainda possível.

2.1.3. Fibras com morfologia e/ou propriedades óticas similares ao amianto

As fibras minerais silicatadas são classificadas segundo o número e disposição dos tetraedros de silicato em unidades repetidas na rede cristalina. Cada tipo de amianto tem as suas propriedades óticas características. No entanto, por vezes podem aparecer análogos das fibras de amianto em que podem induzir em erro o analista. Dado isto, os analistas devem estar cientes das variações e efeitos

óticos das fibras imersas nos óleos com o devido índice de refração (n) detalhadas na próxima seção 2.2.

Na Tabela 2.4. encontram-se representados os diferentes tipos de amianto com os seus minerais análogos - não-amianto. Nesta tabela é possível verificar que a composição química é a mesma quer para o amianto quer para o seu análogo. As fibras de amianto antofilite, actinolite e tremolite são as únicas que não têm outro nome atribuído aos análogos [4, 9].

Na Figura 2.3. encontra-se representada a diferença entre os dois padrões, amianto e não-amianto. Os minerais cristalinos de amianto crescem numa única direção, numa linha reta até formar fibras longas. Quando é aplicada pressão, as fibras não quebram, simplesmente dobram como um fio. Um feixe de fibras pode ser separado em varias fibrilas, com curtos diâmetros. Os minerais não-amianto crescem de forma aleatória, formando padrões prismáticos multidimensionais. Quando é aplicada pressão, os cristais quebram facilmente, formando partículas ou fragmentos de clivagem. Os fragmentos de clivagem nunca mostram curvatura [49].

Tabela 2.4. Tipos de amianto, minerais análogos – não-amianto e respetiva composição [4, 9].

Amianto	Minerais Análogos	Composição
Serpentinas		
Crisótilo	Lizardite, Antigorite	$Mg_6[(OH)_4Si_2O_5]_2$
Anfibolas		
Crocidolite	Riebeckite	$Na_2Fe_5[(OH)Si_4O_{11}]_2$
Amosite	Grunelite	$Fe_7(OH)_2Si_8O_{22}$
Antofilite	Antofilite	$(Mg,Fe)_7[(OH)Si_4O_{11}]_2$
Actinolite	Actinolite	$Ca_2Fe_5(OH)_2Si_8O_{22}$
Tremolite	Tremolite	$Ca_2Mg_5(OH)_2Si_8O_{22}$

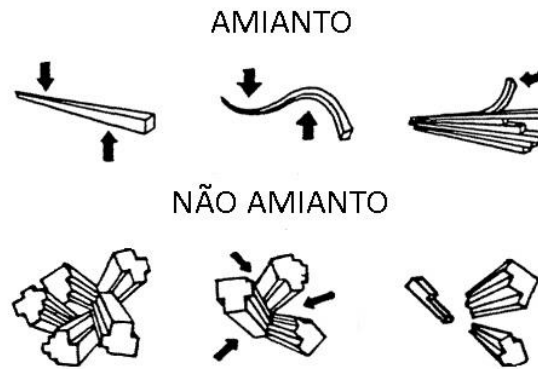


Figura 2.3. Amianto e não-amianto sob pressão (amianto dobra e não-amianto quebra) [49].

2.2. Microscopia Ótica de Luz Polarizada

Os métodos analíticos atualmente utilizados para a detecção, identificação e caracterização de fibras de amianto em materiais da construção incluem a MOLP, a MET com análise de difração de elétrons e/ou difração raios-x, e a microscopia eletrônica de varrimento [49]. Os diferentes métodos alternativos podem ser usados se se demonstrarem equivalentes em termos de detecção e identificação [10].

A técnica instrumental amplamente utilizada e indispensável para análise de minerais é a microscopia ótica, funcionando sempre como uma ferramenta preliminar. A técnica MOLP tem sido a técnica *standard* para identificação dos minerais desde o século passado, sendo uma análise apenas qualitativa [50]. Esta técnica é a mais barata e mais acessível para a caracterização de fibras, e pode ser utilizada para identificar vários tipos de fibras, desde que estas tenham uma largura superior a 1 μm [31].

A MOLP é muito utilizada nas ciências geológicas, no estudo de minerais em rochas. No entanto, muitos outros materiais podem ser facilmente analisados com este microscópio, tais como cerâmicas, compósitos de cimento, fibras minerais, polímeros, madeira, macromoléculas biológicas, entre outros. A técnica pode ser usada, com sucesso, e é uma ferramenta excelente para as ciências dos materiais, geologia, química, biologia e até mesmo medicina.

Propriedades e constituição do Microscópio Ótico de Luz Polarizada

O microscópio ótico de luz polarizada é equipado com uma iluminação do campo brilhante e luz ótica polarizada. A MOLP é uma técnica de aumento de contraste que aumenta a qualidade da imagem obtida com materiais birrefringentes quando comparada com outras técnicas [50].

A luz branca não-polarizada ou luz “comum” propaga-se em todas as direções, pelo contrário a luz polarizada propaga-se apenas numa direção. Quando a luz natural branca atravessa um filtro capaz de direcionar a propagação das ondas no mesmo plano, a luz é classificada como luz polarizada, sendo o filtro chamado de polarizador, ver Figura 2.4. [51].

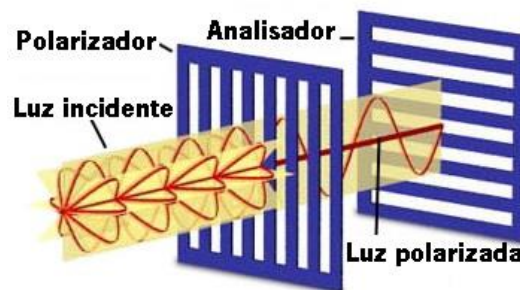


Figura 2.4. Luz que passa através de polarizadores cruzados (adaptada de [49]).

O microscópio deve ser equipado com dois filtros polarizadores denominados por polarizador e analisador. O polarizador está colocado antes da amostra e o analisador (segundo polarizador) colocado no caminho ótico entre as oculares e as objetivas, este último pode ser ou não utilizado, conforme o requerido. O uso dos dois polarizadores permite uma análise sob luz polarizada cruzada, enquanto que com apenas um a análise seria sob luz polarizada simples. O contraste da imagem resulta da interação da luz polarizada com uma amostra birrefringente, produzindo duas ondas individuais que são cada uma delas polarizadas em planos mutuamente perpendiculares. As velocidades destas componentes são diferentes e variam com a direção de propagação através da amostra. Depois de percorrer a amostra, as componentes da luz separam-se com velocidades diferentes, no entanto voltam a ser recombinadas com interferência construtiva e destrutiva quando passam através do analisador. Os componentes óticos e mecânicos críticos de um microscópio de luz polarizada encontram-se ilustrados na Figura 2.5. As objetivas encontram-se fixas num revolver rotativo que permite uma rotação de 360° e contem um mecanismo de centragem de cada objetiva, de modo que cada objetiva fique centrada relativamente ao eixo ótico [52].

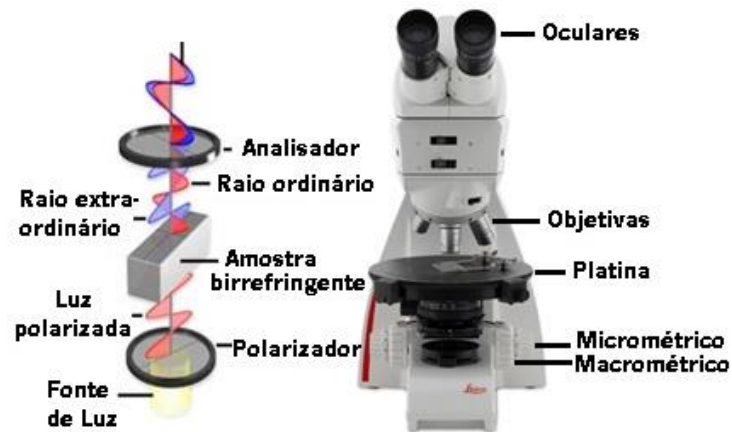


Figura 2.5. Constituição do MOLP (adaptada de [50, 51]).

Índices de refração

A velocidade da luz no vácuo é de 299,550 km/s. No entanto, nos objetos transparentes esta é muito inferior. O fator pelo qual a luz é mais rápida no ar do que em determinados meios é chamado de índice de refração (n). A velocidade de propagação da luz num determinado meio é igual à velocidade da luz no vácuo (c_0) sobre o índice do meio (n_{meio}), $v_{\text{meio}} = \frac{c_0}{n_{\text{meio}}}$ [54].

Através da técnica MOLP, em luz polarizada no plano (sem analisador) é possível saber detalhes sobre o n das fibras analisadas. As fibras que apresentam muito relevo (limites) têm n consideravelmente diferente do meio de montagem (óleo). O modo de luz polarizada no plano é usado para saber o n da fibra, que é desconhecido, por comparação com óleos de n conhecido [9, 53].

Isotropia

Quando a luz atravessa um material sempre na mesma velocidade em todas as direções este material é designado por material isotrópico. Como exemplos deste tipo de materiais são: os gases, os líquidos, os vidros, entre outros [54].

Birrefringência (anisotropia)

A MOLP permite analisar mudanças de cor na amostra, que podem ser interpretadas com a ajuda de uma escala de cores de polarização, Figura 2.6. [56].

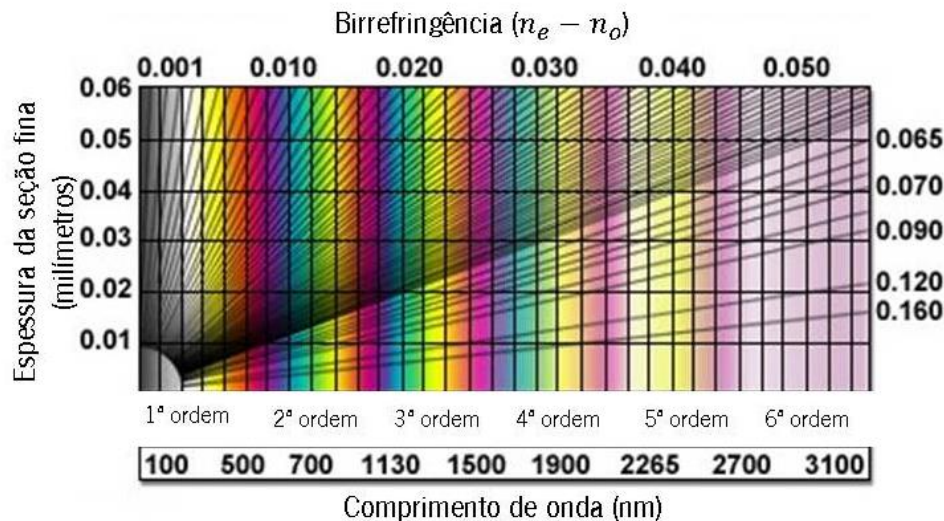


Figura 2.6. Gráfico de cores interferentes de Michel-Levy (adaptada de [50]).

Na Figura 2.6. encontram-se ilustradas as cores de polarização fornecidas por diferenças de caminho ótico de 100 a 3100 nanômetros em conjunto com os valores de birrefringência e espessura [52]. O fenômeno de birrefringência ocorre quando um raio de luz incidente atravessa verticalmente todo o material numa linha reta (como nos materiais isotrópicos) e é dividido em dois raios com direções de vibração perpendiculares entre eles, em que um permanece como o incidente e um segundo raio é deslocado lateralmente. O raio reto é chamado de raio ordinário (o) e o raio que sofre deslocamento paralelo é designado de raio extraordinário (e). Estes raios têm diferentes velocidades de propagação, havendo assim um retardo ótico de um raio em relação ao outro. Os índices de refração associados são chamados de n_o para o raio ordinário e n_e para o raio extraordinário. A diferença entre os dois índices de refração é dada por: $\Delta n = n_e - n_o$. Isto trata-se de uma constante específica importante para um dado mineral. Quando as ondas atravessam o cristal, o atraso acumulado não depende apenas da birrefringência (Δn), mas também da espessura da amostra. A relação entre os valores de birrefringência e as cores de interferência resultantes presume o conhecimento da espessura da lâmina delgada. As lâminas delgadas têm uma espessura padrão comumente de 25 a 30 μm . Assim, o atraso obtido dos raios refratados permite definir a ordem de cores obtidas para cada mineral [9, 52].

Esta propriedade ótica, específica do material, é determinada sem a lâmina λ , sob polarizadores cruzados.

Lâmina auxiliar (lâmina λ)

A lâmina auxiliar λ ou placa λ (valor de retardo de um comprimento de onda de 530-560 nm) consiste numa lâmina de atraso em que com a sua adição as cores das fibras são transformadas e é possível ver o sinal de alongamento. Esta lâmina aumenta o atraso entre os raios refratados pelo mineral, ou seja, realça a birrefringência. A lâmina λ é colocada entre o polarizador e analisador, mais precisamente entre as objetivas e o analisador [57].

Sinal de Alongamento

Quando a lâmina auxiliar λ ou placa λ é adicionada as cores da fibra são transformadas. Quando as fibras ou minerais (m) são rodados para a posição diagonal nordeste-sudoeste (NE-SO), sob polarizadores cruzados e com a placa compensadora inserida, apresentarão uma adição de comprimentos de onda ($\lambda_{total} = \lambda_{placa} + \lambda_m$), ou subtração ($\lambda_{total} = \lambda_{placa} - \lambda_m$) dando origem a diferentes cores de interferência dependendo do sinal ótico do mineral, Figura 2.7. e Figura 2.8. λ_{total} corresponde ao valor de comprimento de onda total, o qual permite saber a cor observada, λ_{placa} ao comprimento de onda da lâmina λ e λ_m ao comprimento de onda do mineral. A adição corresponde a um sinal de alongamento positivo (noroeste-sudeste (NO-SE) – amarelo; NE-SO - azul) e a subtração corresponde a um sinal de alongamento negativo (NO-SE – azul; NE-SO - amarelo) [9, 55, 53].

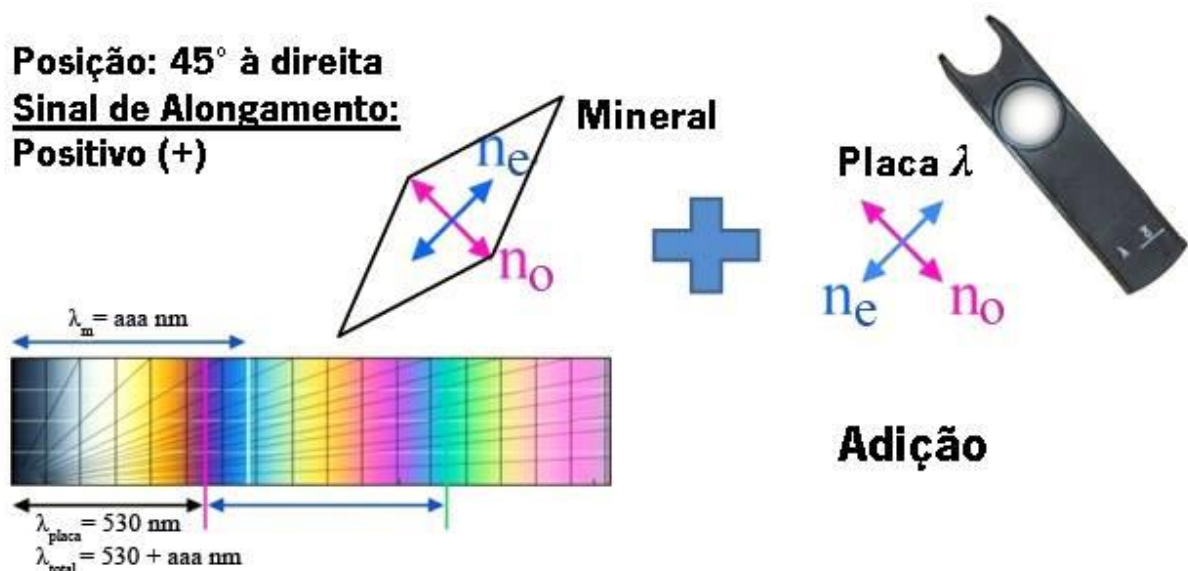


Figura 2.7. Sinal de Alongamento positivo. No mineral e na lâmina λ a vibração das ondas rápidas (n_o) e lenta (n_e) têm a mesma orientação, ou seja, n_o do mineral é paralelo ao n_o da placa, o mesmo se

sucedem para n_e . Assim, há um aumento da cor de interferência por adição do “atraso” ($\lambda_{\text{total}} = \lambda_{\text{placa}} + \lambda_m$) (adaptada de [55]).

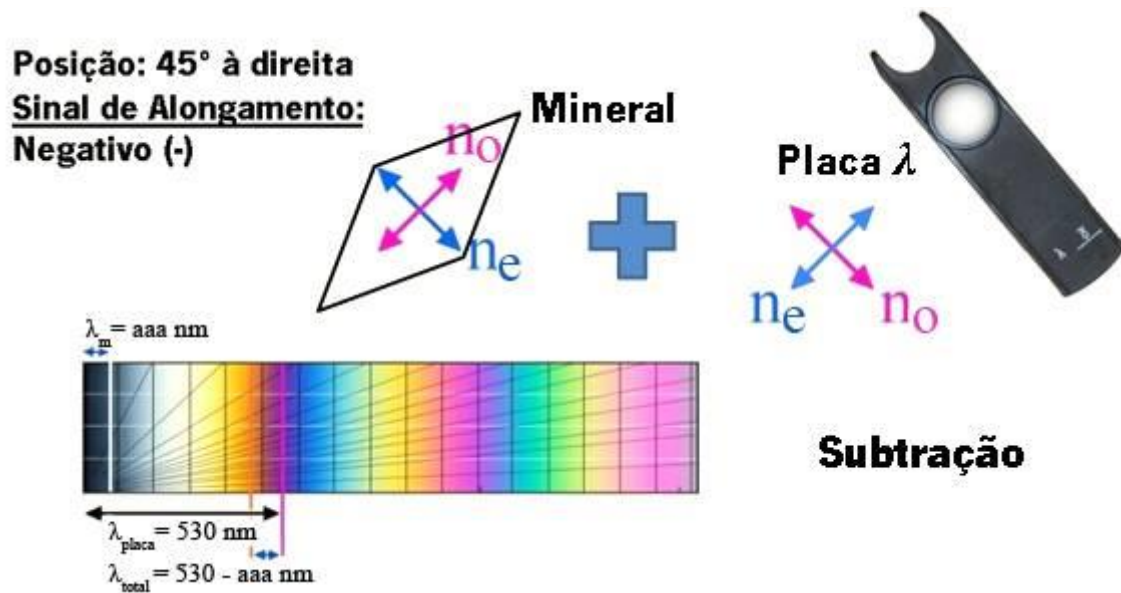


Figura 2.8. Sinal de Alongamento negativo. No mineral a vibração da onda rápida (n_o) é paralela à onda lenta (n_e) da lâmina λ . Portanto, há uma subtração de cores pois o atraso é subtraído ($\lambda_{\text{total}} = \lambda_{\text{placa}} - \lambda_m$) (adaptada de [55]).

Assim, por exemplo, se uma fibra de crisótilo é alinhada NO-SE produz principalmente cor de interferência amarelo. Quando a fibra é alinhada NE-SO produz uma tonalidade azul. Exceto a crocidolite, todas as restantes fibras de amianto apresentam estas evidências. No caso da crocidolite verifica-se o inverso, em que se a fibra é alinhada NO-SE produz principalmente cor de interferência azul e quando a fibra é alinhada NE-SO produz amarelo, Figura 2.9. [52].



Figura 2.9. Diferentes sinais de alongamento ((a) e (b) – negativo; (c) e (d) - positivo) (adaptada de [50]).

Extinção

A rotação de um mineral sob polarizadores cruzados evidencia a mudança periódica entre uma imagem escura e uma imagem iluminada, ou seja, à medida que a fibra é rodada em relação ao

polarizador a intensidade da cor varia ciclicamente de zero até a um máximo brilho a 45° , após rotação de 90° volta ao zero, Figura 2.10. Quando a imagem fica escura é chamada de posição de extinção do mineral. Nesta posição as ondas de luz polarizada são paralelas à direção de vibrações do cristal, não sendo duplamente refratadas. Estas ondas após saírem do mineral serão bloqueadas pelo analisador produzindo extinção do mineral (imagem escura). Quando as ondas de luz polarizada não são paralelas a qualquer uma das direções de vibração do mineral, este se encontrará fora da posição de extinção e dividirá as ondas de luz polarizada (imagem iluminada) [50, 55].

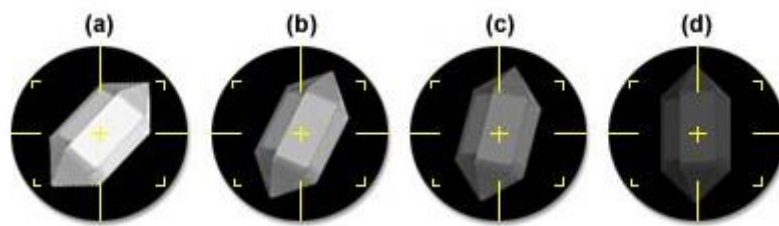


Figura 2.10. Extinção do mineral [52].

Pleocroísmo

Para substâncias anisotrópicas a absorção da luz é uma propriedade direcional. Com a variação da direção de vibração verifica-se uma mudança de cor absorvida. A onda incidente é polarizada retilineamente e o mineral aparecerá com uma cor mais ou menos intensa ou apresentará colorações diferentes dependendo da posição em relação ao plano de polarização. Esta propriedade é extremamente específica para alguns minerais, tais como as fibras de amianto. A maioria dos materiais não apresenta pleocroísmo ou exibe pleocroísmo fraco, sendo a intensidade e a natureza da cor constantes aquando da rotação da platina. Apenas os minerais pleocróicos absorvem diferentes comprimentos de onda variando com a orientação dos seus eixos em relação à luz polarizada. Esta propriedade é verificada na ausência de analisador [9, 55]. Na Figura 2.11. encontram-se presentes imagens com diferentes posições evidenciando o pleocroísmo das fibras de actinolite.

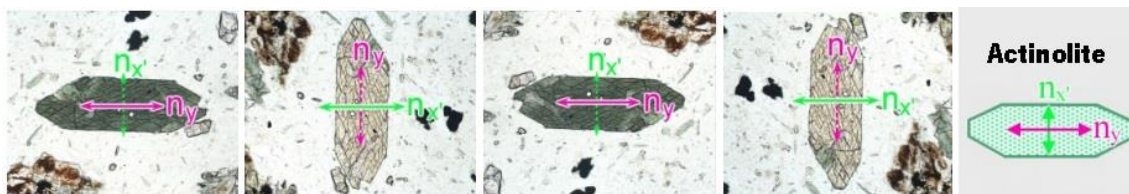


Figura 2.11. Pleocroísmo da fibra de amianto actinolite (adaptada de [55]).

Franja de Becke

Uma característica importante para identificar os diferentes tipos de minerais é o índice de refração (n) correspondente a cada mineral. Os valores de n podem ser estimados através de efeitos de refração da luz, por comparação com os índices conhecidos de óleos de imersão. Os parâmetros utilizados nesta comparação são: relevo, linha de Becke e dispersão de cores [10].

Os minerais com n menor ou maior que o do meio mostram contornos distintos, evidenciando não estarem no mesmo índice. A refração e reflexão dos raios de luz entre o mineral e o meio dão origem ao relevo. Quanto maior for a diferença de índices mais notável será o relevo do mineral. Pelo contrário, quando o mineral e o óleo de imersão apresentam n idêntico o relevo não é visível [10].

Além do relevo, quando os valores de n entre duas substâncias são distintos, verifica-se um limite com um aumento elevado de uma franja luminosa, ou seja, uma auréola brilhante na borda da partícula denominada de franja de Becke. A linha de Becke foi definida por Friedrich Becke (1855-1931). Através da linha de Becke é possível saber se o óleo montado tem índice superior ou inferior ao mineral a analisar. Assim, ao descer e elevar levemente a platina do microscópio, a franja luminosa move-se de uma fase para a outra. A linha de Becke move-se para a substância de maior n ao descer a platina e move-se para a substância de menor n ao elevar a platina, Figura 2.12., [55, 56].

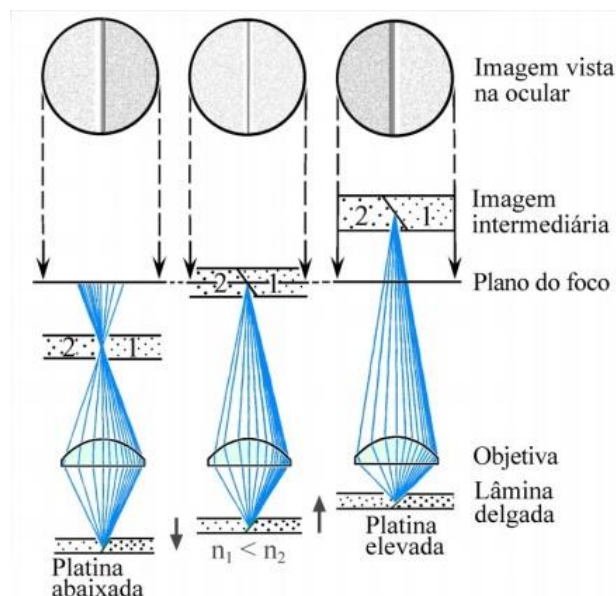


Figura 2.12. Deslocamento da linha de Becke ao movimentar a platina para cima e para baixo (adaptada de [55]).

A variação do índice de refração com o comprimento de onda absorvido é descrita pela dispersão de cores. A dispersão de cores é facilmente visualizada com a objetiva McCrone, diafragma do condensador fechado e luz polarizada não analisada, assim é mais fácil observar pequenas partículas brilhantes contra um fundo preto. A dispersão de cores é uma técnica particularmente importante para a rotina identificação de amianto [10].

Com a objetiva de dispersão de cores (cores saturadas com fundo preto), dependendo do n , os minerais das fibras apresentam a seguinte coloração:

n do óleo $\gg n$ da fibra Cor branca

n do óleo $> n$ da fibra Cor azul / Azul-Verde

n do óleo $= n$ da fibra Cor Roxa

n do óleo $< n$ da fibra Cor Roxa-Verde / Laranja / Amarela

n do óleo $\ll n$ da fibra Cor branca

Objetiva McCrone (objetiva de dispersão de cores)

O nome de objetiva McCrone provém do químico americano Walter McCrone Cox, considerado perito em microscopia. Walter (1916-2002) criou McCrone Associates, uma organização para investigação e ensino em microscopia e cristalografia e foi reconhecido por imensos trabalhos desde artigos, livros e revistas. No ano 2000 recebeu o prémio nacional de química analítica pela *American Chemical Society* [59].

Com a objetiva McCrone, bloqueando a luz que chega ao centro, são obtidas cores únicas para cada fibra dependendo das suas propriedades óticas. Por vezes, a dispersão das cores pode confundir entre diferentes minerais, no entanto através das outras propriedades, incluindo a morfologia, é possível fazer a diferenciação [55].

Limites de deteção

A microscopia de luz, utilizando luz ótica polarizada, tem sérias limitações para a análise de fibras de amianto, impostas pela resolução do sistema ótico. A limitação inerente da resolução do microscópio ótico influencia na análise de fibras de pequenas dimensões. Podem surgir dificuldades na identificação de fibras de largura inferior a cerca de 1 μm e na distinção entre fibras de tremolite e actinolite ou

entre tremolite e antofilite. Em tais casos, a microscopia eletrônica com análise de energia dispersiva raios-X e/ou técnicas de difração de elétrons, difração de raios-x ou espectroscopia infra-vermelho podem ser usadas para fornecer informações adicionais [10].

Na teoria, para uma fibra com 100 μm de comprimento por 2 μm de largura, o limite de detecção desta técnica foi definido na ordem de 1 ppm por massa [10].

Capítulo 3.

Atividade prática

Neste capítulo encontram-se presentes os materiais, os reagentes, os equipamentos e os métodos utilizados durante a prática experimental.

3.1. Materiais e reagentes

3.1.1. Material

Os materiais necessários para o tratamento da amostra são as pinças, o bisturi, o alicate, as toalhas, as lâminas finas para microscopia de 76 mm x 26 mm x 1mm, as lamelas, folhas de alumínio, as luvas anti-corte, as luvas de latex ou nitrilo e a bata.

3.1.2. Reagentes

Os reagentes necessários são a acetona da marca VWR (fórmula química: CH_3COCH_3 ; número de registo único no banco de dados do Chemical Abstracts Service (CAS): 67-64-1; pureza 99%), o etanol absoluto da marca VWR (formula química: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; CAS: 64-17-5; pureza 99,92%), cloreto de sódio (NaCl), óleos e pós de vidro de n conhecidos da marca Cargille Laboratories. Para identificar os seis tipos de amianto são usados cinco óleos com valores de n 1,550, 1605, 1,640 e 1,680.

O documento HSG 248 recomenda a utilização do óleo 1,670 para identificação final da amosite e o óleo 1,700 para a crocidolite [10]. No entanto, na Eurofins dão a possibilidade aos analistas de utilizar o óleo 1,680 para ambos os tipos de fibras, a utilização deste óleo permite um bom reconhecimento das fibras observadas (em particular na dispersão de cores com a objetiva McCrone), como evidenciado nos ensaios dos AIMS (nunca houve nenhum erro de análise depois de vários anos de ensaios inter-laboratoriais AIMS com a utilização do óleo 1,68 para a amosite e crocidolite) [60].

3.2. Equipamentos

Quanto a equipamento é necessário uma hote de aspiração da marca ADS Laminaire, modelo AD 12 FA 2015, com $I_{\text{máx}}=6,2$ A e $P_{\text{máx}}=550$ W, uma placa de aquecimento da marca VWR, uma lupa binocular da Motic Microscope SMZ Series x10 a x45 e um MOLP da marca Leica DM 750P. O microscópio é constituído por 2 oculares x10 com um reticulo micrométrico, 1 objetiva x10 com

dispositivo de dispersão cromática (do tipo McCrone), objetivas x4, x10 e x40, um polarizador, um analisador, um dispositivo para colocação da lâmina auxiliar (uma lâmina de atraso de 530 nm), uma platina de rotação de 360°, um condensador com diafragma e uma fonte de luz com diafragma.

3.3. Procedimentos

Os métodos de ensaio baseiam-se no Guia HSG 248 de 2005 – anexo 2 e Legislação francesa: *Arrêté du 6 Mars 2003* [10, 60]. Os materiais de construção envolvidos neste procedimento e abrangidos pela acreditação estão listados na norma NFX 46-020 “Identificação de materiais e produtos que contenham amianto em edifícios” [61].

O processamento das amostras, caracterização do material e identificação de fibras de amianto baseiam-se na seguinte sequência analítica [10]:

3.3.1. Métodos de ensaio

3.3.1.1. Exame visual preliminar de todas as amostras para avaliar o tipo de amostra e o tratamento a proceder

As amostras são analisadas através da lupa binocular, inseridas na hote de aspiração, para descrever o tipo de material presente e avaliar a presença de fibras visíveis, Figura 3.1. As amostras são manuseadas unicamente dentro da hote e não devem sair do saco onde se encontram, sendo manuseadas, cuidadosamente, com a ajuda dos utensílios (pinças, bisturi e alicate). O analista pode quebrar a amostra para observar melhor e visualizar eventuais fibras.

No sentido de garantir a ausência de contaminação entre amostras os utensílios utilizados devem estar emersos em água com detergente e antes de serem usados devem ser limpos cuidadosamente com acetona. A zona de trabalho tem de ser limpa com toalhetas húmidas após cada análise. No final do dia todo o posto deve ser devidamente limpo com toalhetas húmidas e os utensílios devem ser lavados com detergente e água e colocados num banho de ultrassom durante cerca de 3 minutos [62].

Uma separação e descrição adequada da amostra permitem saber em que camada está presente o amianto [10, 61].



Figura 3.1. Apresentação da zona de trabalho: (A) Lupa binocular; (B) MOLP.

3.3.1.2. Isolamento das fibras para identificação no MOLP

As diferentes fibras de amianto são analisadas (identificadas e caracterizadas) através das suas propriedades óticas. Diversas propriedades das fibras podem ser estudadas, tais como: a morfologia, a birrefringência, o sinal de alongamento, o ângulo de extinção, o pleocroísmo e a dispersão de cores com a objetiva McCrone, como referido no capítulo 2 [10, 55].

Uma gota de óleo com n conhecido é depositada numa lâmina. As fibras são dissociadas da matriz com o auxílio do bisturi ou da pinça para remover partículas aderentes que podem dificultar a análise ao microscópio. As fibras são depositadas sobre o óleo e coloca-se uma lamela sobre esta preparação, Figura 3.2. Um aquecimento (a 180 °C durante cerca de 3 minutos) da preparação pode facilitar a separação das fibras da matriz, principalmente para os materiais betuminosos, no entanto, com o aquecimento as fibras podem perder propriedades características destas [10, 60].

A lâmina de preparação é analisada no MOLP. Devem ser preparadas no mínimo duas lâminas com fibras de todos os tipos presentes na amostra. O número de lâminas preparadas é registado no *eLims*. O tempo de observação para uma análise fiável de uma preparação foi definido de 10 minutos, no entanto este valor pode ser alterado dependendo da experiência do analista e da sensibilidade analítica deste [10].

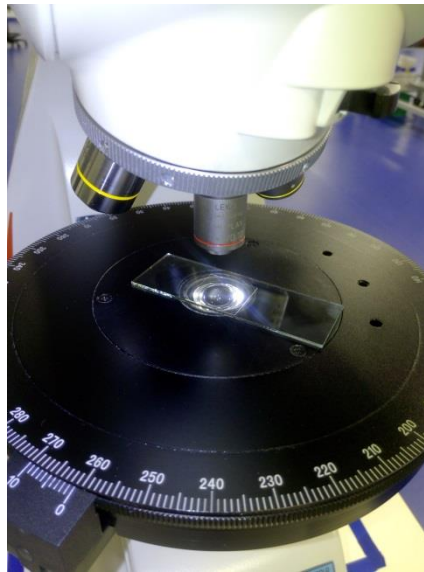


Figura 3.2. Lâmina de preparação analisada por MOLP.

No microscópio ótico, as fibras de amianto devem ser observadas segundo diferentes configurações óticas e satisfazer todos os critérios de determinação para uma correta identificação (ver Tabela 3.1.).

Tabela 3.1. Propriedades a analisar dos diferentes tipos de amianto, modo de proceder e cor do fundo do campo de visão [55].

Propriedade	Modo de proceder	Cor do fundo
Morfologia e sinal de alongamento	Luz polarizada analisada e introduzir a lâmina λ	Fundo rosa
Birrefringência e extinção	Luz polarizada analisada e remover a lâmina λ	Fundo preto
Cor do mineral e pleocroísmo	Remover o analisador e introduzir a lâmina λ	Fundo branco
Cores McCrone	Remover o analisador, colocar na objetiva McCrone e fechar o diafragma do condensador	Fundo preto

O conjunto de critérios de uma determinada fibra de amianto é verificado quando esta é imersa no óleo com n idêntico ao seu. Assim, para verificar todas as propriedades do crisólito o óleo utilizado tem de ter n 1,55, para a crocidolite e amosite n 1,68, para a actinolite n 1,64, para a tremolite e a antofilite n 1,605. A utilização destes óleos permite um bom reconhecimento das fibras observadas, em

particular na dispersão da cor com a objetiva McCrone. Com esta objetiva observam-se as cores da fibra quando esta se encontra paralela e perpendicular ao polarizador (Figura 3.4.). As cores observadas permitem concluir se foi utilizado o óleo adequado à fibra em questão. Uma alternativa consiste em verificar o n do óleo através da Franja de Becke (capítulo 2) [10].

A Tabela 3.2. apresenta todas as características de cada tipo de fibra de amianto. O reconhecimento destas define a natureza da fibra observada e a eventual presença de amianto. Caso os critérios não sejam todos reconhecidos será necessária uma análise mais sensível, tal como uma análise ao MET.

No caso de presença de fibras que não são amianto (por exemplo: celulose, minerais e sintéticas), estas são determinadas apenas com uma característica, a sua morfologia. As fibras de celulose morfologicamente são muito idênticas às fibras sintéticas apresentando diversas cores, maioritariamente amarela e azul, estas diferem na sua estrutura, sendo mais ondulada no caso das fibras de celulose e mais reta no caso das fibras sintéticas. As fibras de vidro apresentam características particulares, apresentando contorno preto com o interior transparente, ver Figura 3.3.

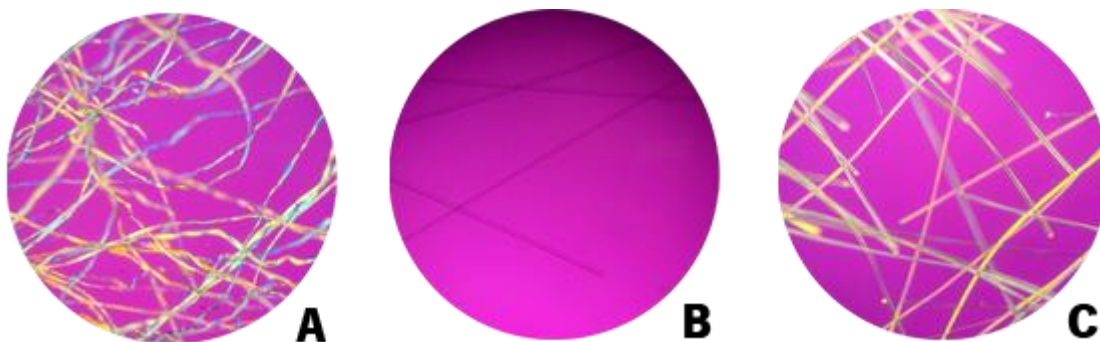


Figura 3.3. Fibras não amianto: (A) Celulose, (B) Minerais e (C) Sintéticas. Ampliação: $10 \times 10 = 100 \times$ (ampliação ocular: 10 x; ampliação da objetiva: 10 x).

Tabela 3.2. Propriedades de cada tipo de amianto [10].

	Crisótilo	Actinolite	Tremolite	Antofilite	Crocidolite	Amosite
Índices de Refração	1,55	1,64	1,605	1,605	1,68	1,68
Morfologia	Ondulada	Retas				
Cor	Incolor/Branco	Cinza-esverdeado	Incolor/Branco		Azul escuro	Acastanhado
Pleocroísmo	-	Verde ⊥ Cinza	-		Azul ⊥ Cinza	-
Birrefringência ⁽¹⁾	1ª ordem	2ª ordem	2ª ordem	2ª ordem	Anómala	2ª ordem
Extinção	Completa	±5°	±5°	Completa		
Sinal de Alongamento ⁽²⁾	Positivo				Negativo	Positivo
Cores McCrone	Roxo ⊥ Azul	Amarelo ⊥ Azul/ Roxo	Amarelo ⊥ Azul	Amarelo/ Laranja ⊥ Azul/ Vermelho	Azul ⊥ Azul	Amarelo ⊥ Roxo/ Vermelho

(1) Ver Figura 2.6., página 29 (2) Ver Figura 2.9., página 31.

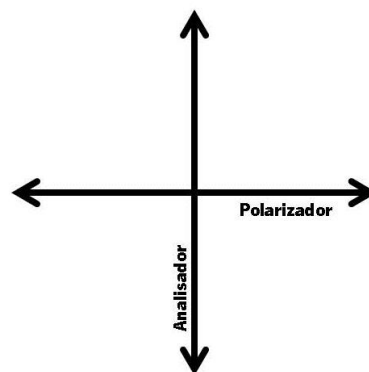


Figura 3.4. Disposição do polarizador e analisador.

O método de análise por MOLP é utilizado para identificação qualitativa e medição semi-quantitativa da composição do material em amianto, sendo o resultado da análise uma estimativa expressa em percentagem (%) dos diferentes tipos de fibras presentes no material, esta percentagem deverá ser registada, igualmente a todos os critérios, no sistema informático *eLims* (ver Anexo I) [10, 60].

3.3.1.3. Direcionamento da amostra para análise pela técnica MET

Os materiais de construção civil seguem uma análise sequencial, numa primeira fase é efetuada uma análise por MOLP e se necessário, uma segunda análise, MET, ou seja, cada amostra (material de construção) que após análise MOLP é detetado amianto ou é verificado que esta é 100% fibrosa, mas não foram detetadas fibras de amianto (PAD) já não necessitam de análise MET, caso contrário segue o processo, com um tratamento da amostra, até à análise por MET.

Assim, sempre que as amostras necessitem de uma análise complementar MET, estas são colocadas em tubos de ensaio separadas por camadas como presente na Tabela 3.3., posteriormente selados com folha de alumínio (apenas na abertura do tubo). Estes são registados no sistema informático *eLims* para permitir uma rastreabilidade de todas as amostras [60, 61].

Na Tabela 3.3. encontra-se um resumo de diferentes tipos de amostras que podem chegar ao nosso laboratório, a descrição correspondente no seu registo *eLims* e o tipo de análise efetuada se MOLP ou MET.

Tabela 3.3. Diferentes tipos de materiais e respetiva técnica de análise (adaptado de [63]).

Tipo de amostra		Tipo de análise	
Descrição usual	Descrição da amostra	Presença de fibras (Análise MOLP)	Ausência de fibras de amianto (Análise MET) ⁽¹⁾
Tinta	Material de tipo tinta ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	Enviar num tubo $V_{amostra} \pm 1^3=1 \text{ cm}^3$ para preparação
Cola	Material de tipo cola ("cor")		
Cola	Material de tipo cola (amarela)		
Cola	Material de tipo cola betuminosa (preta)	Visualizar à binocular Aquecer a 180°C durante 3 min numa lâmina com óleos de refração e verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	
Esponja	Material de tipo esponja ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	
Esferovite	Material de tipo poliestireno ("cor")		
Alumínio	Material de tipo alumínio ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP Este tipo de material só será analisado se estiver acompanhado de outro material	
Placa metálica	Material de tipo placa metálica ("cor")		
Fio metálico	Material de tipo fio metálico ("cor")		
Trança de fibras	Material de tipo trança de fibras ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	
Malha de fibras	Material de tipo malha de fibras ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP Caso se verifique limpo e PAD, este tipo de material não necessita de análise MET	
Malha de fibras e ligante	Material de tipo malha de fibras e ligante ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	
Isolante	Material friável fibroso de tipo isolante ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP Caso se verifique limpo e PAD, este tipo de material não necessita de análise MET	
Linhas têxteis	Material friável fibroso (diferentes cores)		
Flocagem	Material friável fibroso de tipo flocagem ("cor")		
Cortiça	Material de tipo cortiça ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	
Laje de pavimento	Material flexível/ semi-duro de tipo laje de pavimento ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	Limpar devidamente com a ajuda de bisturi e etanol Enviar num tubo $V_{amostra} = \pm 1^3=1 \text{ cm}^3$ para preparação
Revestimento do solo	Material flexível de tipo revestimento do solo ("cor")		
Papel	Material flexível fibroso de tipo papel, cartão ("cor")	Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP Caso se verifique limpo e PAD, este tipo de material não necessita de análise MET	Enviar num tubo $V_{amostra} \pm 1^3=1 \text{ cm}^3$ para preparação
Betuminoso	Material flexível betuminoso (preto)	Visualizar à binocular Aquecer a 180°C durante 3 min numa lâmina com óleos de refração e verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	
Vedante	Material flexível/ semi-duro de tipo vedante ("cor")	Verificar à binocular, no caso de flexível: Aquecer a 180°C durante 3 minutos numa lâmina nos óleos de refração e analisar no MOLP	
Selante	Material flexível/ semi-duro de tipo selante ("cor")		

Tabela 3.3. (continuação) Diferentes tipos de materiais e técnica a utilizar (adaptado de [63]).

Tipo de amostra		Tipo de análise			
Descrição usual	Descrição da amostra	Presença de fibras (Análise MOLP)	Ausência de fibras de amianto (Análise MET) ⁽¹⁾		
Cabo elétrico	Material flexível de tipo cabo elétrico ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	Enviar num tubo $V_{amostra} \pm 1^3 = 1 \text{ cm}^3$ para preparação		
Acabamento	Material semi-duro de tipo acabamento ("cor")				
Revestimento	Material semi-duro de tipo revestimento ("cor")				
Gesso	Material semi-duro de tipo gesso ("cor")				
Teto-falso	Material semi-duro de tipo teto-falso ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	Enviar num tubo $V_{amostra} = \pm 1^3 = 1 \text{ cm}^3$ para preparação: 10% de teto-falso + 90% de tinta/semi-duro		
Madeira	Material semi-duro fibroso de tipo lascas de madeira ("cor")		Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP Caso se verifique limpo e PAD, este tipo de material não necessita de análise MET	Enviar num tubo $V_{amostra} = \pm 1^3 = 1 \text{ cm}^3$ para preparação	
Cimento	Material semi-duro de tipo cimento ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP	Enviar num tubo $V_{amostra} = \pm 1^3 = 1 \text{ cm}^3$ para preparação: 10% de tijoleira + 90% de cimento-cola		
Azulejo	Material duro de tipo tijoleira ("cor")	Visualizar à binocular Verificar o tipo de fibras presente ao MOLP			
Placa	Material duro de tipo placa ("cor")				
Fibrocimento	Material duro de tipo fibrocimento ("cor")				
Betão	Material duro de tipo argamassa, betão, cimento ("cor")				
Vedante cimento	Material duro de tipo vedante-cimento ("cor")				
Cimento-cola	Material duro de tipo cimento-cola ("cor")				
Alcatrão	Material duro betuminoso de tipo alcatrão ("cor")				
					Enviar num tubo $V_{amostra} = \pm 1^3 = 1 \text{ cm}^3$ para preparação

(1) A quantidade de amostra a enviar para a preparação de amostras não é um valor exato, sendo que para a maior parte dos materiais corresponde a mais ou menos 1 cm^3 . No entanto, há amostras que são facilmente degradadas ao longo da preparação e é necessário colocar cerca de 4 vezes mais amostra (exemplos: colas, esponja e poliestireno, entre outros).

Nota: Se a amostra se encontrar húmida transferir para um gobelé, selar com papel de alumínio (na abertura deste) e colocar na placa de aquecimento a aproximadamente 105°C , durante 1 h. A amostra deve arrefecer à temperatura ambiente durante cerca de 15 minutos antes da análise [62].

3.3.1.4. Registo *eLims*

A aparência, cor e textura da amostra, e uma estimativa da percentagem volumétrica do material fibroso devem ser registados no sistema informático *eLims* (ver Anexo I). A descrição das amostras é

efetuada através de códigos presentes no anexo interno A01/PG/AMI/Ech03 “Descrição e tratamento dos materiais sólidos com os códigos *eLims*”, exemplo: tipo de material: Material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho); a registar: 309 604 [55].

3.3.2. Controlos

3.3.2.1. Hotes

Os procedimentos de manipulação de amostras realizam-se de modo a minimizar o risco de libertação de fibras no laboratório. As amostras devem estar bem acondicionadas em sacos zip bem selados e estes são abertos apenas para exames visuais e preparação das amostras dentro de uma hote de aspiração. As hotes têm uma velocidade frontal de aspiração de $0,5 \pm 0,1$ m/s. Estas hotes são equipadas com filtros de alta eficiência. O controlo das hotes é feito de 3 em 3 meses por um técnico habilitado, caso se verifique alguma alteração deve-se aumentar ou diminuir a velocidade de aspiração e efetuar um novo controlo, caso o problema se mantenha procede-se à mudança do filtro por um técnico habilitado devidamente equipado com máscara, fato de proteção e luvas. O controlo é efetuado, com um anemómetro, em nove pontos com cinco medições de velocidade em cada ponto. Cada medição dura 1 minuto. Todos os valores obtidos são registados no formulário interno F03/PG/AMI/Auto/01 [10, 62].

Para além do controlo da velocidade de aspiração com o anemómetro também é realizado um teste de fumos semestralmente e sempre que se muda um filtro. Este teste de fumos consiste num “tubo de fumos”, em que se parte as duas extremidades deste, colocando numa delas uma tetina. A tetina é apertada na frente e nos cantos da hote, ao nível do operador, para verificar se o fumo é aspirado eficazmente. Assim, verifica-se a ausência ou presença de zonas “mortas”, ou seja, caso os fumos não sejam completamente aspirados é necessário substituir o filtro. O registo do teste dos fumos é feito no mesmo formulário do controlo da velocidade de aspiração.

Os filtros são substituídos de 2 em 2 anos, mesmo não estando saturados [64].

3.2.2.2. Óleos

A contaminação dos óleos por partículas ou fibras durante a sua utilização deve ser evitada. Assim, os óleos são regularmente controlados.

O controlo da contaminação dos óleos é realizado regularmente com o objetivo de verificar a presença ou ausência de fibras. Este controlo é feito com cristais de NaCl imersos nos óleos para que seja possível uma boa focagem [65]. O óleo é rejeitado, caso este contenha uma ou mais fibras de amianto ou três ou mais fibras não amianto.

No MOLP, o controlo do n dos óleos é realizado com a objetiva McCrone, luz polarizada não analisada e diafragma do condensador fechado ao máximo (fundo preto). Neste controlo, cristais com um determinado n são imersos no óleo correspondente (com o mesmo n), sendo que a cor McCrone obtida será entre roxa e azul forte [65].

A contaminação do óleo com $n = 1,55$ é verificada no início de cada posto com NaCl. O índice de refração do óleo é verificado semanalmente com a ajuda de cristais previstos para o efeito. Os restantes óleos são verificados aquando da sua utilização, uma vez que estes óleos são menos utilizados no dia-a-dia do laboratório [55].

O registo destes controlos é feito no formulário interno F10/PG/AMI/Cons/01.

3.2.2.3. Microscópio

Ajuste do diafragma

O diafragma deve estar sempre devidamente ajustado para que apenas a preparação seja iluminada. Se o diafragma estiver demasiado aberto, são iluminadas partes da preparação não observáveis e se estiver demasiado fechado não são iluminadas as partes periféricas da preparação. O ajuste consiste em: 1º - Fechar o diafragma até que a zona escura apareça à periferia do campo ótico, aparecem os contornos do diafragma; 2º - Focar a imagem deste contorno modificando a posição vertical do condensador; 3º - Abrir o diafragma até desaparecer o campo de visão [55].

O ajuste do diafragma foi efetuado quando se instalou o microscópio e apenas será ajustado novamente assim que se notar uma anomalia.

Centragem das objetivas

A centragem das objetivas é muito importante para quando focar uma determinada preparação ao rodar a platina esta não se desloque. Assim, deve-se colocar uma preparação na platina e focar um objeto que se encontre no centro do eixo ocular. Ao virar a platina o objeto focado deve permanecer no

centro. Caso contrário, rodar a platina até que o objeto se encontre o mais longe do centro. Com a ajuda das chaves do microscópio voltar a colocar o objeto a meio do caminho entre o ponto mais afastado e o centro. Para verificar a centragem, colocar novamente a preparação com o objeto ao centro e rodar a platina [55].

Esta verificação deve ser realizada diariamente e para todas as objetivas.

Capítulo 4.

Resultados e discussão

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos na análise de diferentes tipos de amostras utilizadas na construção civil.

O laboratório da Eurofins Lab é um laboratório de prestação de serviços, neste sentido o número de amostras que chegam diariamente ao laboratório difere de dia para dia, sendo que em média a capacidade diária de processamento é de 600 amostras.

Os resultados apresentados, neste estudo, correspondem a uma análise de 682 amostras, correspondentes a 900 camadas. As amostras foram selecionadas aleatoriamente através do registo do sistema informático *eLims*.

De forma a facilitar a discussão dos resultados, a Tabela 4.1. apresenta 10 das análises realizadas, contudo os resultados discutidos correspondem à totalidade das 900 camadas. Os resultados completos encontram-se na Tabela 1 do Anexo II.

A Tabela 4.1. contém o código da amostra, sendo que um código corresponde a uma única amostra permitindo uma fácil rastreabilidade das amostras, o número da camada, pois uma amostra pode conter mais do que uma camada, a técnica recorrida para confirmar o resultado final, a descrição visual da camada, o tipo de amianto detetado se presente e a percentagem visual deste.

Tabela 4.1. Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da Amostra	Camada	Confirmado	Descrição visual	Tipo de Amianto	Percentagem visual
16EK001204-001	1	MOLP	material de tipo tinta (bege) (claro); material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	40%
16EK001204-002	1	MOLP	material de tipo tinta (branco); material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo, Crocidolite	40%, 10%
16EK001205-002	1	MOLP	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (fibroso) (cinza)	Crisótilo, Crocidolite	10%, 10%
16EK001205-004	1	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (branco)	PAD	0%
16EK001556-004	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	Crisótilo	80%

Tabela 4.1. (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da Amostra	Camada	Confirmado	Descrição visual	Tipo de Amianto	Percentagem visual
16EK001556-007	1	MOLP	material duro de tipo placa (fibroso) (cinza)	Crisótilo	25%
16EK001557-001	1	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (branco)	PAD	0%
16EK001557-001	2	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (branco) vestígios; material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001558-002	1	MET	material flexível (bege); material de tipo malha de fibras e ligante (cinza) (claro); material semi-duro (castanho)	PAD	0%
16EK001558-001	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%

Das 900 camadas analisadas, apenas 8% foram concluídas por MOLP, ou seja, sem necessidade de recorrer à MET.

Na maioria das camadas concluídas por MOLP (83%) não foi detetado amianto, sendo que nos restantes 17% foi possível identificar fibras de amianto por MOLP, Figura 4.1.

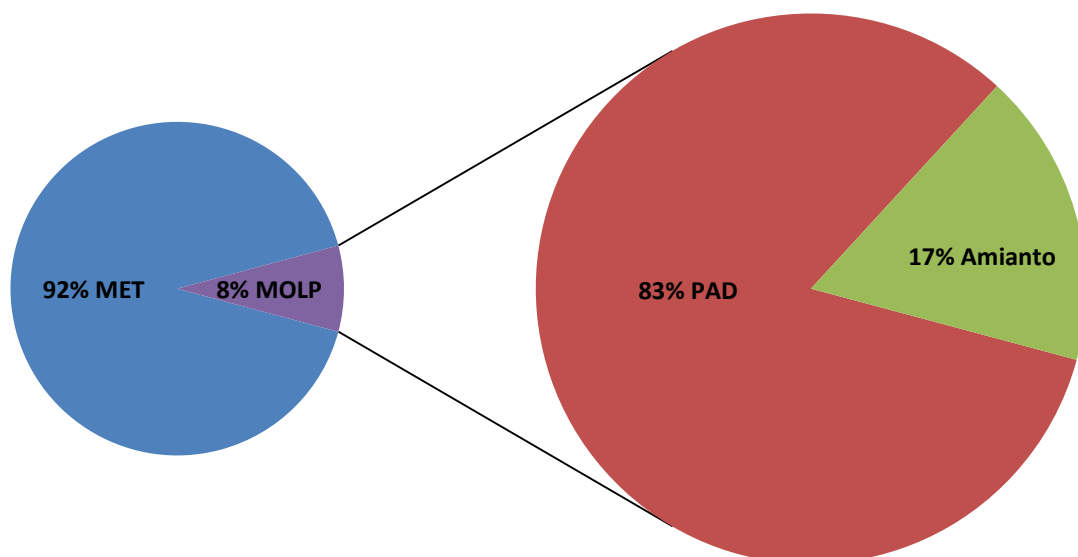


Figura 4.1. Representação esquemática da percentagem de camadas confirmadas por MOLP e MET e quantidade de camadas confirmadas por MOLP com e sem amianto (PAD).

O molpista tem de ter a capacidade de detetar os seis tipos de amianto, no entanto alguns tipos de amianto raramente estão presentes nos materiais da construção, o tipo de amianto mais abundante é o crisótilo, o que vai de encontro às previsões teóricas. Dos 17% de camadas com amianto detetado por MOLP, 100% contêm crisótilo e 38% destas contêm também crocidolite. As fibras de actinolite e tremolite devido à sua baixa utilização nos materiais de construção foram detetadas nesta seleção de amostras, mas apenas por análise MET. Quanto às fibras de amosite e antofilite, estas não se encontram presentes nos materiais analisados das 900 camadas.

A Tabela 4.2. apresenta as diferentes propriedades das fibras permitindo concluir o tipo de amianto em causa. As fibras sem pleocroísmo, com birrefringência de 1ª ordem, sinal de alongamento positivo e cores McCrone na paralela do polarizador roxo e na perpendicular azul evidenciaram ser fibras de crisótilo. Já as fibras com pleocroísmo (\parallel verde; \perp verde claro), com birrefringência de 2ª ordem, sinal de alongamento positivo e cores McCrone na paralela amarelo e na perpendicular azul corresponderam às fibras de actinolite. Sem pleocroísmo, birrefringência de 2ª ordem, sinal de alongamento positivo e cores McCrone na paralela amarelo e na perpendicular azul são características das fibras de tremolite. Com as mesmas propriedades das fibras de tremolite, analisou-se a antofilite, embora as cores McCrone não estejam bem evidentes. Estas fibras distinguem-se pelo ângulo de extinção sendo que antofilite tem extinção completa e a tremolite extingue a 5° . Com pleocroísmo (\parallel Azul; \perp Cinza), birrefringência anómala, sinal de alongamento negativo e cores McCrone em ambas as direções azul corresponderam às fibras de crocidolite. Por último, fibras sem pleocroísmo, birrefringência de 2ª ordem, sinal de alongamento positivo e cores McCrone na paralela amarelo e na perpendicular roxo comprovaram ser fibras de amosite.

Tabela 4.2. Resultados obtidos das diferentes propriedades para os distintos tipos de amianto. Fotografias tiradas no MOLP com uma ampliação de **40** x (objetiva 4 x, ocular 10 x) para o pleocroísmo, birrefringência e sinal de alongamento, e com uma ampliação de **100** x (objetiva McCrone 10 x, ocular 10 x) para as cores McCrone.





Pleocroísmo	Birrefringência	Sinal de Alongamento	Cores McCrone	Resultado
Não			 	Crisótilo
 			 	Actinolite
Não		 	 	Tremolite

Tabela 4.2. (continuação) Resultados obtidos das diferentes propriedades para os distintos tipos de amianto. Fotografias tiradas no MOLP com uma ampliação de **40 x** (objetiva 4 x, ocular 10 x) para o pleocroísmo, birrefringência e sinal de alongamento, e com uma ampliação de **100 x** (objetiva McCrone 10 x, ocular 10 x) para as cores McCrone.

Pleocroísmo	Birrefringência	Sinal de Alongamento	Cores McCrone	Resultado
Não				Antofillite
				Crocidolite
Não				Amosite

A identificação do tipo de amianto presente em cada amostra foi possível com a análise das propriedades evidenciadas na Tabela 4.2., complementando-se com o ângulo de extinção, sendo que

no caso das fibras de tremolite e a actinolite extinguem-se a 5° do eixo perpendicular ao polarizador e as restantes fibras extinguem-se paralelamente a este mesmo eixo. Quanto à morfologia esta é visualizada à binocular ou microscopicamente, em que apenas as fibras de crisótilo são onduladas. Relativamente à cor das fibras verifica-se que as fibras de crisótilo, tremolite e antofilite são brancas, as fibras de actinolite são esverdeadas, as fibras de crocidolite azuis e as fibras de amosite acastanhadas.

Os diferentes tipos de materiais da construção civil podem conter um ou vários tipos de fibras de amianto em diferentes percentagens.

Quanto à percentagem de amianto, é possível verificar quais os materiais que contêm maior percentagem de amianto. A Figura 4.2. permite uma visão global da variação da percentagem de amianto em cada tipo de material. Assim, verifica-se que o fibrocimento é o tipo de material que atinge valores mais altos (entre 10 e 40%), seguindo-se da placa (entre 20 e 25%).

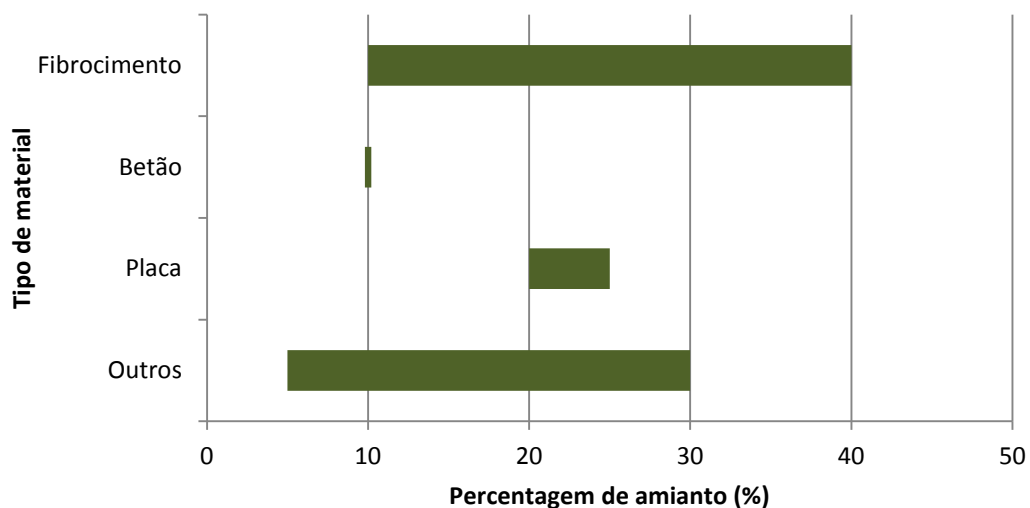


Figura 4.2. Variação da percentagem de amianto presente em cada material.

Numa outra perspetiva, relativamente aos diferentes tipos de materiais, Figura 4.3., o material mais analisado e concluído por MOLP é o papel. O papel corresponde assim a 50% do material em que a análise foi efetuada e concluída por MOLP. Quanto aos materiais com amianto, o fibrocimento é o material mais analisado que contém fibras de amianto possíveis de ser identificadas no MOLP. Isto confirma os dados teóricos, sendo o fibrocimento constituído por muitas fibras de amianto e utilizado em grande escala em telhas.

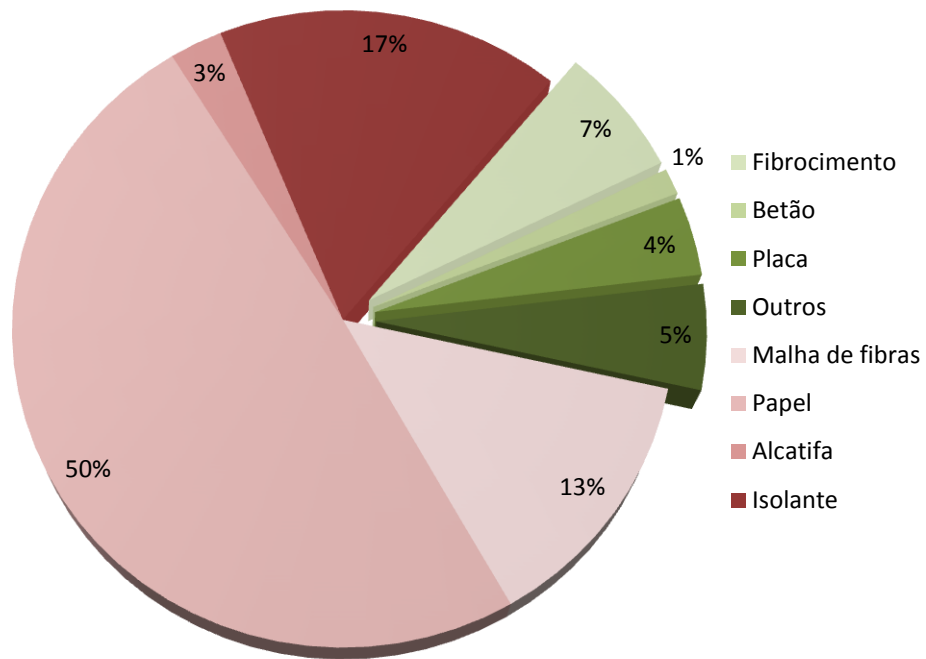


Figura 4.3. Diferentes tipos de materiais analisados e concluídos por MOLP. Vermelho: material PAD; Verde: material com amianto.

Por fim, verificou-se que 90% das camadas totais analisadas (900 camadas) não contêm amianto, nas restantes 10% foi detetado amianto, sendo que 9% destas camadas foram concluídas ao MET e apenas 1% foi concluído por MOLP, Figura 4.4.

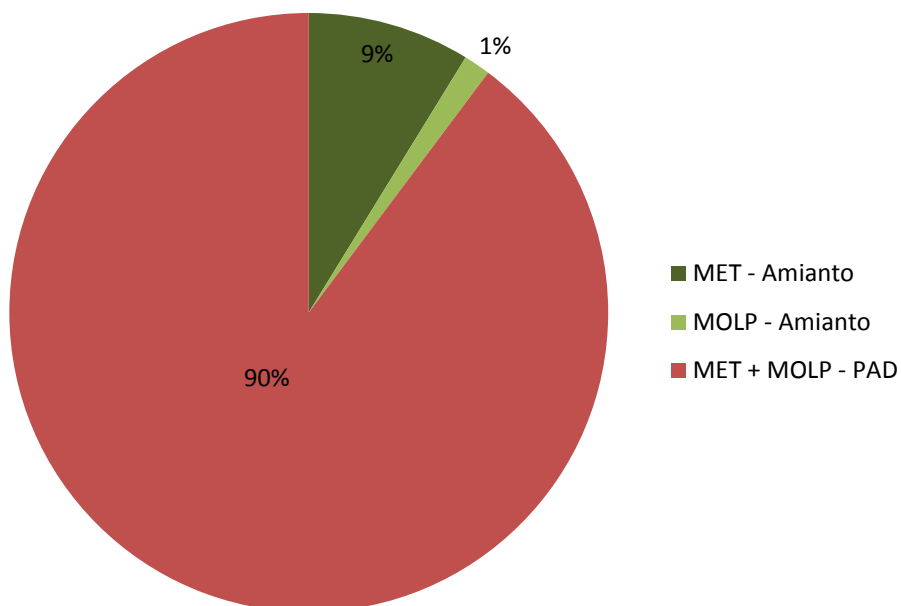


Figura 4.4. Quantidade de camadas com e sem amianto analisadas e concluídas por MOLP e MET.

Capítulo 5.

Conclusão

5.1. Conclusão

No decorrer do trabalho desenvolvido e pesquisa bibliográfica efetuada verificou-se que o amianto foi utilizado em grande escala na composição de materiais da construção civil, provocando efeitos altamente prejudiciais para a saúde humana. Neste sentido, a necessidade de verificação da presença ou ausência de fibras de amianto em materiais de construção é uma realidade cada vez mais constante e uma preocupação crescente.

Existem vários laboratórios que prestam serviços nesta área com objetivo de analisar os materiais de construção e verificar a presença ou ausência de fibras de amianto. A Eurofins Lab é um laboratório inserido no grupo francês Eurofins Scientific, que presta serviço na área de pesquisa de fibras de amianto em materiais de construção, sendo que em média recebem e processam 600 amostras diárias.

Existem seis tipos de amianto que podem ser encontrados em materiais de construção, nomeadamente: o crisótilo, a crocidolite, a amosite, a actinolite, a antofilite e a tremolite. Dos resultados apresentados, as 900 camadas analisadas, apenas 8% foram concluídas por MOLP, em que apenas 17% dessas contêm amianto, nas restantes 83% não foram detetadas fibras de amianto (PAD). Dos materiais com resultados conclusivos por MOLP, foi possível concluir que o fibrocimento foi o tipo de material que continha amianto que apresentou maior percentagem deste e o papel representou a maior parte do material 100% PAD.

No que concerne aos materiais analisados e concluídos por MOLP com presença de amianto, estes continham fibras de crisótilo ou fibras de crisótilo e crocidolite, o que comprovou os factos teóricos em que as fibras de amianto mais abundantes e utilizadas na constituição de materiais são as fibras de crisótilo.

Em suma, das 900 camadas analisadas, concluiu-se que em 1% foi detetado amianto por MOLP e em 9% foi detetado amianto por MET, os restantes 90% eram PAD. Assim, concluiu-se que a maior parte das amostras analisadas no laboratório da Eurofins Lab não contêm amianto. No entanto, sendo as fibras de amianto cancerígenas 10% do total de amostras analisadas diariamente é um valor alarmante.

5.2. Sugestões de melhoria

A técnica de MOLP é amplamente utilizada e indispensável para análise de minerais. Esta técnica é a mais barata, a mais acessível para a caracterização de fibras e a técnica mais rápida na deteção de fibras, não necessitando de uma preparação prévia da amostra. No entanto, sabe-se que esta técnica tem limite de deteção alto, sendo que a quantidade de amostras com amianto que são analisadas e concluídas por MOLP é baixa (deste estudo: 1%). Assim, recomenda-se a utilização de outras técnicas, tais como: microscopia eletrónica com análise de energia dispersiva de raios-x e/ou técnicas de difração de eletrões, difração de raios-x ou espectroscopia infra-vermelho.

Na Eurofins Lab complementa-se a MOLP com a técnica MET, passando de 1% de amostras com amianto para 10%, sendo um aumento significativo. Isto comprova a maior sensibilidade da técnica MET, no entanto esta envolve tempos e custos elevados, desde tratamento da amostra aos próprios equipamentos MET.

No futuro, o objetivo passa por melhorar a técnica MOLP. Sugere-se que se faça um tratamento prévio da amostra no sentido de facilitar a deteção de fibras de amianto. Este tratamento das amostras deveria consistir em degradar a matriz destas de modo a libertar as fibras e destruir as fibras orgânicas, sem levar à perda das propriedades do amianto. Assim, apenas as fibras inorgânicas permaneceriam presentes na amostra e de forma desagregada de modo a facilitar a posterior deteção das fibras de amianto, que seriam detetadas do mesmo modo que o descrito no presente trabalho, com os óleos de índices de refração conhecidos.

No sentido de colmatar o problema de saúde pública, explicado neste trabalho, sugere-se que num futuro próximo se estabeleça uma lei de obrigatoriedade da análise de todos os materiais utilizados antes de 2005 (DL 101/2005), pois estes podem estar a por em causa a saúde de muitas pessoas.

No seguimento deste estudo, seria interessante realizar um estudo estatístico das análises de amostras variando diferentes parâmetros, tais como: ano de análise, zona do país, países, entre outros.

Capítulo 6.

Referências bibliográficas

- [1] Instituto Português da Qualidade, “NP EN ISO/IEC 17025.” pp. 7–40, 2005.
- [2] E. M. Capitani, K. Metze, C. Frazato Jr., A. M. A. Altemani, L. Zambom, I. F. C. Toro, and E. Bagatin, “Mesotelioma maligno de pleura com associação etiológica a asbesto: a propósito de três casos clínicos,” *Rev. Assoc. Med. Bras.*, vol. 43, no. 3, pp. 265–272, 1997.
- [3] World Health Organization, “IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF THE CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS,” *Int. Agency Res. Cancer*, vol. 1 to 42, p. 139, 1987.
- [4] R. Murray, “Asbestos: a chronology of its origins and health effects,” *Br. J. Ind. Med.*, vol. 47, no. 6, pp. 361–365, 1990.
- [5] Autoridade para as condições de trabalho (ACT), “Levantamento de edifícios, instalações e equipamentos públicos com amianto,” 2006.
- [6] Quercus - Associação Nacional de Conservação da Natureza, “Resíduos de Amianto.” [Online]. Available: <http://quercus.pt/cir-amianto/3481-o-amianto>. [Accessed: 13-Feb-2016].
- [7] Ministério da economia e da inovação, “Decreto-Lei nº101/2005 de 23 de Junho,” *Diário da República*. pp. 1346–1371, 2005.
- [8] F. H. Green, R. Harley, V. Vallyathan, R. Althouse, G. Fick, J. Dement, R. Mitha, and F. Pooley, “Exposure and mineralogical correlates of pulmonary fibrosis in chrysotile asbestos workers,” *Occup. Environ. Med.*, vol. 54, no. 8, pp. 549–59, 1997.
- [9] Ministério do trabalho e da solidariedade social, “Decreto-Lei nº266/2007 de 24 de Julho,” *Diário da República*. Lisboa, pp. 552–559, 2007.
- [10] Health and Safety Executive, “Asbestos: The Analysts’ Guide 2016,” pp. 114–154, 2015.
- [11] AFNOR, “NF X 43-050 - Détermination de la concentration en fibres d’amiante par microscopie électronique à transmission.” Paris, p. 42, 1996.
- [12] Assembleia da República, “Lei nº2/2011 de 9 de Fevereiro - Remoção de amianto em edifícios, instalações e equipamentos públicos,” *Diário da República*. Lisboa, p. 706, 2011.
- [13] Comité dos Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho (CARIT), “Guias de boas práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam ou possam

- envolver amianto.” pp. 1–144, 2003.
- [14] Conselho de Administração Conjunta composto por representantes de organizações de empregadores ou empregados, “INRS - Santé et sécurité au travail,” *Fibres autres que l’amiante*, 2014. [Online]. Available: <http://www.inrs.fr/>. [Accessed: 10-Mar-2016].
- [15] D. Klemm, B. Heublein, H. P. Fink, and A. Bohn, “Cellulose: Fascinating biopolymer and sustainable raw material,” *Angew. Chemie - Int. Ed.*, vol. 44, no. 22, pp. 3358–3393, 2005.
- [16] C. E. M. Gomes and H. Savastano Jr, “Study of hygral behavior of non-asbestos fiber cement made by similar hatschek process,” *Mater. Res.*, vol. 17, no. 1, pp. 121–129, 2014.
- [17] C. Nita, “Utilização de pozolanas em compósitos de cimento reforçados com fibras de celulose e PVA,” 2006.
- [18] C. M. R. Dias, V. M. John, and H. S. Jr, “Metodologia de avaliação dos efeitos do envelhecimento nas propriedades dos fibrocimentos,” *ENTAC2006*, no. 1, pp. 2962–2971, 2006.
- [19] G. Daude et al, “Extraction and identification of organic fibres from fibre-reinforced cement composites without asbestos,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 26, no. 5, pp. 791–798, 1996.
- [20] G. Ramakrishna and T. Sundararajan, “Studies on the durability of natural fibres and the effect of corroded fibres on the strength of mortar,” *Cem. Concr. Compos.*, vol. 27, no. 5, pp. 575–582, 2005.
- [21] Empresa internacional, “COATS,” *Tout sur les fibres textiles*. [Online]. Available: <http://www.coatsindustrial.com/fr>. [Accessed: 15-Mar-2016].
- [22] A. Jones, “Take lead on asbestos in schools, Welsh government told,” *BBC News*, Gales, 30-Jul-2015.
- [23] H. Schreier, “Asbestos in the natural environment,” in *Elsevier*, Canada, 1989.
- [24] Empresa de apoio a vítimas de amianto, “Asbestos+com - Brought to you by mesothelioma center,” *History of asbestos*, 2016. [Online]. Available: <http://www.asbestos.com/>. [Accessed: 04-Apr-2016].

- [25] Perceval, “Amiante: l’actinolite empoisonne les Travaux Publics,” *Fdesouche*, 11-Oct-2014.
- [26] T. Gray, “Riebeckite asbestos An example of the element Iron,” 2006. [Online]. Available: <http://www.periodictable.com>. [Accessed: 17-May-2016].
- [27] Canadian Cancer Survivor Network, “The ABC’s of asbestos.” [Online]. Available: <http://survivornet.ca/en>. [Accessed: 17-May-2016].
- [28] L. Daojie Engineering Co., “Asbestos FAQs.” [Online]. Available: <http://www.asbestosheet.com/>. [Accessed: 18-May-2016].
- [29] Health and Safety Executive, “Appendix 2: Asbestos in bulk materials: Sampling and identification by polarised light microscopy (PLM),” *Asbestos Anal. Guid. sampling, Anal. Clear. Proced.*
- [30] Centro de informação de resíduos, “Quercus,” *Resíduos*, 2014. [Online]. Available: www.quercus.pt. [Accessed: 05-Apr-2016].
- [31] World Health Organization, “Determination of airborne fibre number concentration,” pp. 47–53, 1997.
- [32] J. A. Merchant, “Human epidemiology: A review of fiber type and characteristics in the development of malignant and nonmalignant disease,” *Environ. Health Perspect.*, vol. 88, pp. 287–293, 1990.
- [33] Y. Suzuki, S. R. Yuen, and R. Ashley, “Short, thin asbestos fibers contribute to the development of human malignant mesothelioma: Pathological evidence,” *Int. J. Hyg. Environ. Health*, vol. 208, no. 3, pp. 201–210, 2005.
- [34] J. a. Hardy and A. E. Aust, “Iron in Asbestos Chemistry and Carcinogenicity,” *Chem. Rev.*, vol. 95, no. 1, pp. 97–118, 1995.
- [35] V. Capelozzi, “Asbesto, asbestose e câncer: critérios diagnósticos,” *J Pneumol.*, vol. 27, no. 4, pp. 206–218, 2001.
- [36] R. C. B. R. Loyola, A. P. S. Carneiro, A. M. Silveira, P. de F. La Rocca, M. S. Nascimento, and R. H. de A. Chaves, “Efeitos respiratórios da exposição ao talco industrial em ex-trabalhadores de

- mineração,” *Rev. Saude Publica*, vol. 44, no. 3, pp. 541–547, 2010.
- [37] R. Garcia, “Amianto mata 39 pessoas por ano em Portugal,” *Público*, 2014.
- [38] M. Acencio, “Resposta comparativa pleural ‘ in vivo ’ e do mesotélio ‘ in vitro ’ à exposição por diferentes fibras de asbesto,” 2006.
- [39] E. Bray, “Primary mesothelioma of the pleura,” *Arch. Intern. Med.*, pp. 716–737, 2015.
- [40] J. C. Wagner, C. A. SLEGGGS, and P. MARCHAND, “Diffuse Pleural Mesothelioma and Asbestos Exposure in the North Western Cape Province,” *Br. J. Ind. Med.*, vol. 17, no. 4, pp. 260–271, 1960.
- [41] H. Wyers, “Asbestosis,” *Postgrad. Med. J.*, pp. 631–638, 1949.
- [42] M. Proença and L. Pereira, “Amianto.” [Online]. Available: <https://www.dgs.pt>. [Accessed: 22-Feb-2016].
- [43] K. Jakobsson, M. Albin, and L. Hagmar, “Asbestos, cement, and cancer in the right part of the colon,” *Occup. Environ. Med.*, vol. 51, no. 2, pp. 95–101, 1994.
- [44] Administração Central do Sistema de Saúde, “Guia para Procedimentos de inventariação de materiais com amianto e acções de controlo em unidades de saúde,” pp. 1–28, 2011.
- [45] Diário de Notícias, “Sede do Ministério da Educação tem amianto,” 22-Jun-2016.
- [46] União Geral de Trabalhadores, “Amianto,” *Dep. segurança e saúde no Trab.*, 2009.
- [47] C. M. R. Dias, M. A. Cincotto, H. Savastano, and V. M. John, “Long-term aging of fiber-cement corrugated sheets - The effect of carbonation, leaching and acid rain,” *Cem. Concr. Compos.*, vol. 30, no. 4, pp. 255–265, 2008.
- [48] République Française, “Protection générale de la santé,” 2011.
- [49] J. Kelse and S. Thompson, “The Regulatory and Mineralogical Definitions of Asbestos and Their Impact on Amphibole Dust Analysis,” vol. 50, pp. 613–622, 1989.
- [50] A. N. Rohl and A. M. Langer, “Identification and quantitation of asbestos in talc,” *Environ. Health Perspect.*, vol. Vol. 9, no. December, pp. 95–109, 1974.

- [51] M. Abramowitz and M. Davidson, “Polarization of Light,” 2012. [Online]. Available: <http://www.olympusmicro.com/>. [Accessed: 02-Jun-2016].
- [52] P. Robinson and M. Davidson, “Introduction to Polarized Light Microscopy,” 2015. [Online]. Available: <http://www.microscopyu.com/>. [Accessed: 02-Feb-2016].
- [53] Leica, “Microscópios verticais para polarização.” [Online]. Available: <http://www.leica-microsystems.com/>. [Accessed: 03-Feb-2016].
- [54] W. Patzelt, *Polarized-light microscopy Principles, instruments, applications*, 2ª edição. 1974.
- [55] Eurofins, “A prática no MOLP.” 2015.
- [56] J. Delly, “The Michel-Lévy Interference Color Chart – Microscopy’s Magical Color Key,” 2003. [Online]. Available: <https://www.mccrone.com>. [Accessed: 07-Feb-2016].
- [57] M. Raith, P. Raase, and J. Reinhardt, *Guia para microscopia de minerais em lâmina delgadas*. 2014.
- [58] J. H. Choi, C. Eichele, Y. C. Lin, F. G. Shi, B. Carlson, and S. Sciamanna, “Determination of effective refractive index of molecular diamondoids by Becke line method,” *Scr. Mater.*, vol. 58, no. 5, pp. 413–416, 2008.
- [59] T. A. Kubic, “Dr. Walter C. McCrone—his contributions to environmental microscopy.,” *J. Forensic Sci.*, vol. 49, no. 2, pp. 277–9, Mar. 2004.
- [60] République Française, “Arrête du 6 mars 2003 - Compétences des organismes procédant à l’identification d’amiante dans les matériaux et produits.” 2003.
- [61] AFNOR, “NFX 46-020 - Repérage des matériaux et produits contenant de l’amiante dans les immeubles bâtis.” 2008.
- [62] Eurofins, “Pesquisa de amianto em materiais por MOLP (Microscopia Ótica de Luz Polarizada).” 2015.
- [63] Eurofins, “Tratamento de amostras sólidas suscetíveis de conter fibras de amianto.” 2015.
- [64] Eurofins, “Gestão dos autocontrolos: sistemas de aspiração.” 2015.

[65] Eurofins, “Controlos a efetuar sobre consumíveis.” 2015.

Anexos

Anexo I – Sistema informático *eLims*

The screenshot displays the 'Amianto Sólidos' (Solid Asbestos) module. The top navigation bar shows steps: MOLP (1), FORNO (2), ATAQUE ÁCIDO (3), CENTRIFUGAÇÃO (4), FILTRAÇÃO (5), DILUIÇÃO (6), DEPÓSITO (7), and MET (8). The 'MET' section is active, showing 'MICR04 (Paredes)'. The 'ZEBRA' field is 'PT04TLP008' and the 'POSTO' is 'PT04PCC00002'.

The main content area shows the following data:

Código amostra	16EK008586-005	Referência	
Couche	1/1	16Y031820-005 - 16/ADB/3775/M140- M140-P140 Rez de chaussée -Hangar - Zone 28 Toiture, terrasse et étanchéité - Complexe d"étanchéité pour toiture Plaque stockée Plaque stockée	
Prazo Cliente	25/10/2016		

On the right, the 'Prioridade' is 'ECHANTILLON' and the 'Matrice' is 'MBA: Matériaux du bâtiment'.

The 'Descrição visual' table is as follows:

Descrição visual	material duro de tipo placa (fibroso) (bege)		
Presença de fibras	Presença		
Tratamento da amostra	Calcinação e Ataque Ácido		
Índices de refração	1.55 : Crisótilo		
Pleocroísmo	Conforme		
Birrefringência	Conforme		
Extinção (completa)	Conforme		
Sinal de alongamento	Conforme		
Conformidade de cor (paralela)	Conforme		
Conformidade de cor (perpendicular)	Conforme		
Porcentagem visual	30		
Número de preparações		2	
Amianto	Crisótilo		

At the bottom, the 'Estado' is 'Termine au MOLP', 'Sequência associada' is empty, and 'Tubo associado' is empty.

Figura 1 Apresentação do sistema informático *eLims*, com o exemplo de uma amostra em que a descrição do molpista foi “material duro de tipo placa (fibroso) (bege) ” e comprovou a presença de 30% de fibras de crisótilo.

Anexo II – Resultados da análise de cada amostra

Tabela 1 Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001204-001	1	MOLP	material de tipo tinta (bege) (claro); material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	40%
16EK001204-002	1	MOLP	material de tipo tinta (branco) ; material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo, Crocidolite	40%, 10%
16EK001205-002	1	MOLP	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (fibroso) (cinza)	Crisótilo, Crocidolite	10%, 10%
16EK001205-004	1	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (branco)	PAD	0%
16EK001556-007	1	MOLP	material duro de tipo placa (fibroso) (cinza)	Crisótilo	25%
16EK001558-001	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001558-008	2	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (bege)	PAD	0%
16EK001558-009	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001558-010	2	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (bege)	PAD	0%
16EK001558-011	2	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (bege)	PAD	0%
16EK001558-015	2	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (bege)	PAD	0%
16EK001559-007	1	MOLP	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo placa (bege)	Crisótilo	20%
16EK001560-008	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001560-011	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001560-012	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001560-018	2	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo)	PAD	0%
16EK001561-008	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001583-009	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001583-010	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001586-005	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001586-007	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001586-008	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001587-007	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001589-009	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001589-014	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001710-010	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001710-015	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001710-018	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001712-016	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (branco)	PAD	0%
16EK001713-007	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001713-007	4	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001714-008	1	MOLP	material duro de tipo placa (cinza)	Crisótilo	25%
16EK001717-009	1	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (branco)	PAD	0%
16EK001720-008	1	MOLP	material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	25%
16EK001720-012	1	MOLP	material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	20%
16EK001722-003	3	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001722-005	3	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (bege)	PAD	0%
16EK001722-005	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001722-008	3	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (branco)	PAD	0%
16EK001722-008	5	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001722-008	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001722-011	2	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (branco)	PAD	0%
16EK001724-021	4	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo)	PAD	0%
16EK001726-007	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001727-004	3	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001727-004	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001727-011	3	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001727-011	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001728-013	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001728-019	1	MOLP	material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	Crisótilo	10%
16EK001730-002	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001730-005	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (transparente)	PAD	0%
16EK001730-006	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001730-013	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK001730-016	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001732-005	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (bege)	PAD	0%
16EK001733-011	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (laranja)	PAD	0%
16EK002000-013	1	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002000-018	2	MOLP	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002002-001	1	MOLP	material duro (fibroso) (cinza)	Crisótilo, Crocidolite	30%, 10%
16EK002384-006	3	MOLP	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo)	PAD	0%
16EK002384-006	2	MOLP	material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001204-004	1	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (castanho) (claro); material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001204-005	2	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (cinza) (claro) vestígios; material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001204-005	1	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001556-004	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	Crisótilo	80%
16EK001557-001	2	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (branco) vestígios; material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001557-001	1	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (branco)	PAD	0%
16EK001557-002	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho)	Crisótilo	15%
16EK001557-003	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho)	Crisótilo	60%
16EK001558-002	1	MET	material flexível (bege); material de tipo malha de fibras e ligante (cinza) (claro); material semi-duro (castanho)	PAD	0%
16EK001558-003	1	MET	material semi-duro de tipo placa (fibroso) (bege)	PAD	0%
16EK001558-004	1	MET	material flexível de tipo vedante (preto)	PAD	0%
16EK001558-005	1	MET	material friável fibroso de tipo flocagem (branco)	PAD	0%
16EK001558-006	1	MET	material de tipo tinta (bege); material de tipo malha de fibras e ligante (branco); material semi-duro (verde)	PAD	0%
16EK001558-013	1	MET	material de tipo tinta (bege); material de tipo malha de fibras e ligante (bege); material friável fibroso de tipo isolante (amarelo) vestígios	PAD	0%
16EK001558-013	2	MET	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo); material (poeirento) (preto); material semi-duro (branco) vestígios	PAD	0%
16EK001558-017	1	MET	material semi-duro de tipo placa (fibroso) (bege)	PAD	0%
16EK001558-018	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001559-006	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (castanho); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK001559-008	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (bege); material semi-duro (castanho) + (cinza)	PAD	0%
16EK001559-010	1	MET	material de tipo tinta (rosa); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001559-010	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001559-011	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (bege)	PAD	0%
16EK001559-013	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001559-013	1	MET	material semi-duro (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001559-018	1	MET	material flexível de tipo vedante (preto)	PAD	0%
16EK001559-021	1	MET	material duro (branco)	PAD	0%
16EK001559-021	2	MET	material duro (branco) vestígios; material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001559-022	1	MET	material duro (branco)	PAD	0%
16EK001560-001	1	MET	material semi-duro (branco); material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001560-002	1	MET	material semi-duro (cinza); material duro de tipo resina (transparente); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001560-003	2	MET	material flexível de tipo cabo elétrico (branco)	PAD	0%
16EK001560-003	3	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (azul) + (branco)	PAD	0%
16EK001560-004	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001560-004	3	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza); material flexível (branco)	PAD	0%
16EK001560-008	1	MET	material de tipo tinta (verde); material de tipo tinta (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK001560-008	3	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK001560-009	1	MET	material semi-duro de tipo acabamento (rosa); material de tipo cola (amarela); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001560-010	1	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001560-014	2	MET	material flexível (branco); material de tipo malha de fibras e ligante (branco) + (bege)	PAD	0%
16EK001560-016	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível betuminoso (preto); material de tipo malha de fibras (bege)	PAD	0%
16EK001560-017	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK001560-018	1	MET	material flexível (cinza)	PAD	0%
16EK001560-018	3	MET	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo) vestígios; material de tipo malha de fibras (branco); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001560-019	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (castanho); material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho)	PAD	0%
16EK001560-020	1	MET	material semi-duro (castanho); material flexível betuminoso (preto) (fibroso); material semi-duro (castanho)	PAD	0%
16EK001560-021	1	MET	material flexível betuminoso (preto); material flexível (fibroso) (castanho)	PAD	0%
16EK001560-022	1	MET	material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001560-022	2	MET	material flexível betuminoso (preto); material flexível (fibroso) (castanho)	PAD	0%
16EK001561-001	1	MET	material de tipo tinta (branco); material flexível de tipo selante (cinza)	PAD	0%
16EK001561-002	1	MET	material flexível de tipo selante (cinza); material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001561-004	1	MET	material semi-duro (branco); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001561-005	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (amarelo); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	Crisótilo	30%
16EK001561-010	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001561-011	1	MET	material duro de tipo vedante-cimento (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	Crisótilo	30%
16EK001561-012	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (branco)	Crisótilo	40%
16EK001561-015	1	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza); material semi-duro (branco)	Crisótilo	5%
16EK001561-019	1	MET	material flexível de tipo laje de pavimento (cinza)	PAD	0%
16EK001561-020	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001583-005	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo gesso (branco)	Crisótilo	5%
16EK001583-010	1	MET	material de tipo tinta (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho) vestígios	PAD	0%
16EK001583-011	1	MET	material duro (castanho)	PAD	0%
16EK001583-012	2	MET	material de tipo cola (bege)	PAD	0%
16EK001586-001	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho)	PAD	0%
16EK001586-001	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) vestígios; material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001586-006	1	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK001586-010	1	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa); material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001586-010	2	MET	material duro (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001586-017	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege) vestígios; material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001586-017	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001587-001	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001587-001	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001587-002	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001587-002	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege) vestígios; material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001587-003	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001587-003	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege) vestígios; material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001587-004	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001587-010	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001587-011	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege)	PAD	0%
16EK001587-012	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001587-014	3	MET	material duro (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001587-014	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001587-014	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege) vestígios; material de tipo cola (amarela); material semi-duro (branco); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001588-001	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (bege)	PAD	0%
16EK001588-008	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	Crisótilo	5%
16EK001588-014	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (bege)	Crisótilo	30%
16EK001588-016	1	MET	material de tipo alumínio; material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001588-017	1	MET	material duro (cinza); material semi-duro (betuminoso) (preto); material (fibroso) (cinza); material de tipo esponja (laranja) (claro)	PAD	0%
16EK001589-001	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (castanho)	PAD	0%
16EK001589-007	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001589-007	2	MET	material semi-duro de tipo cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001589-009	1	MET	material de tipo tinta (rosa) (claro); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK001589-009	3	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK001589-010	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (branco); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK001589-011	1	MET	material duro (branco)	PAD	0%
16EK001589-014	1	MET	material de tipo tinta (rosa) (claro); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK001589-014	3	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK001590-004	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001710-001	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK001710-011	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo) ; material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK001710-012	1	MET	material flexível de tipo vedante (transparente)	PAD	0%
16EK001710-013	1	MET	material flexível de tipo cabo elétrico (bege)	PAD	0%
16EK001710-014	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (preto)	PAD	0%
16EK001710-019	1	MET	material flexível (fibroso) (castanho); material (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-001	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-002	1	MET	material de tipo alumínio (cinza) ; material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-003	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material de tipo malha de fibras (preto); material flexível (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-004	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-005	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-006	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-007	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material de tipo malha de fibras (preto); material flexível (betuminoso) (preto); material semi-duro (bege)	Crisótilo	5%
16EK001711-008	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material de tipo malha de fibras (preto); material flexível (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-009	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001711-009	2	MET	material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto) vestígios; material semi-duro (cinza) + (bege); material de tipo alumínio (cinza); material semi-duro (castanho) vestígios	PAD	0%
16EK001711-010	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001711-011	1	MET	material flexível de tipo cabo elétrico (bege)	PAD	0%
16EK001711-012	1	MET	material duro betuminoso de tipo alcatrão (preto) + (cinza)	PAD	0%
16EK001712-003	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo selante (cinza)	PAD	0%
16EK001712-008	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001712-010	1	MET	material semi-duro (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001712-010	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001712-017	1	MET	material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK001712-018	1	MET	material de tipo tinta (bege); material de tipo tinta (azul) (claro); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001712-018	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001712-019	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (branco) + (cinza)	PAD	0%
16EK001712-020	1	MET	material de tipo tinta (amarelo); material de tipo tinta (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege)	PAD	0%
16EK001713-007	1	MET	material de tipo tinta (preto); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK001713-019	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001713-019	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege); material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001714-005	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material flexível de tipo selante (branco); material (friável) (fibroso) (branco); material flexível (branco); material de tipo tinta (verde); material de tipo tinta (cinza); material semi-duro (cinza) vestígios	PAD	0%
16EK001714-006	1	MET	material flexível de tipo selante (branco); material (friável) (fibroso) (branco); material semi-duro (bege)	PAD	0%
16EK001714-009	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível betuminoso (preto); material de tipo malha de fibras (bege)	PAD	0%
16EK001714-010	1	MET	material duro (cinza); material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001714-010	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001714-011	1	MET	material de tipo tinta (preto); material semi-duro (cinza)	PAD	0%
16EK001714-013	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível betuminoso (preto) (fibroso); material de tipo alumínio (cinza); material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001717-004	1	MET	material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001717-006	1	MET	material semi-duro (vermelho); material de tipo malha de fibras (bege); material semi-duro (amarelo); material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001717-006	2	MET	material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001717-010	1	MET	material semi-duro (cinza); material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho)	PAD	0%
16EK001720-002	1	MET	material duro (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001720-003	1	MET	material de tipo tinta (bege); material de tipo alumínio (cinza) ; material semi-duro (betuminoso) (fibroso) (preto)	PAD	0%
16EK001720-004	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001720-005	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (branco)	PAD	0%
16EK001720-006	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege) vestígios; material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK001720-006	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001720-007	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001720-009	1	MET	material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001720-010	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho); material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001720-011	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001720-013	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material duro (betuminoso) (preto); material semi-duro (branco) vestígios	PAD	0%
16EK001722-001	1	MET	material flexível (fibroso) (bege)	PAD	0%
16EK001722-002	1	MET	material semi-duro (branco); material semi-duro de tipo vedante (bege)	PAD	0%
16EK001722-003	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001722-004	1	MET	material semi-duro (cinza); material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (bege)	PAD	0%
16EK001722-005	4	MET	material friável fibroso de tipo isolante (bege) vestígios; material semi-duro (preto)	PAD	0%
16EK001722-005	2	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material de tipo malha de fibras e ligante (branco)	PAD	0%
16EK001722-006	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001722-008	4	MET	material friável fibroso de tipo isolante (branco) vestígios; material semi-duro (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001722-008	2	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material de tipo malha de fibras (branco); material de tipo tinta (cinza)	PAD	0%
16EK001722-009	1	MET	material semi-duro (cinza); material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK001722-010	1	MET	material de tipo alumínio; material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001722-011	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material friável fibroso de tipo isolante (branco)	PAD	0%
16EK001723-020	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001724-001	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001724-002	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK001724-003	1	MET	material semi-duro de tipo gesso (branco); material de tipo malha de fibras (branco)	PAD	0%
16EK001724-004	1	MET	material de tipo tinta (verde); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK001724-005	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK001724-006	1	MET	material de tipo tinta (verde); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK001724-006	2	MET	material de tipo tinta (verde); material semi-duro de tipo gesso (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001724-007	1	MET	material de tipo tinta (verde); material de tipo malha de fibras (branco); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK001724-007	2	MET	material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK001724-008	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (azul) (claro)	PAD	0%
16EK001724-011	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001724-013	1	MET	material de tipo malha de fibras (branco); material flexível de tipo selante (cinza)	PAD	0%
16EK001724-015	1	MET	material de tipo tinta (laranja); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001724-016	1	MET	material flexível (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) vestígios	PAD	0%
16EK001724-016	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001724-017	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	Crisótilo	10%
16EK001724-018	1	MET	material semi-duro (cinza) + (azul); material de tipo malha de fibras (branco); material flexível (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001724-019	1	MET	material de tipo esponja (azul); material flexível (betuminoso) (preto)	Crisótilo	80%
16EK001724-020	1	MET	material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK001724-021	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK001724-021	3	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001724-021	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (verde)	PAD	0%
16EK001724-022	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (bege)	PAD	0%
16EK001725-001	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro); material semi-duro (preto); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001725-001	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco)	PAD	0%
16EK001725-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001725-005	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege) + (branco)	PAD	0%
16EK001725-007	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001725-008	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001725-009	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001725-010	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001725-011	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material semi-duro (bege)	PAD	0%
16EK001725-013	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001725-014	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001725-016	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001725-016	2	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001725-017	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001725-017	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	PAD	0%
16EK001725-018	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (amarelo) (claro); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001725-019	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (laranja); material duro de tipo cimento-cola (bege); material de tipo tinta (rosa)	PAD	0%
16EK001725-020	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (azul) (claro)	PAD	0%
16EK001725-020	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001726-001	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco)	PAD	0%
16EK001726-001	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001726-004	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza); material duro de tipo cimento-cola (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001726-005	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco)	PAD	0%
16EK001726-007	1	MET	material de tipo tinta (rosa) (claro); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material de tipo malha de fibras (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001726-009	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco) vestígios	PAD	0%
16EK001726-010	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001727-003	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001727-005	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001727-006	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (amarelo); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001727-007	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	Crisótilo	4%
16EK001727-008	1	MET	material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001727-009	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001727-010	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege)	PAD	0%
16EK001727-014	1	MET	material semi-duro de tipo placa (fibroso)	PAD	0%
16EK001728-001	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	Crisótilo	60%
16EK001728-002	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK001728-002	1	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (azul); material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (cinza) vestígios	PAD	0%
16EK001728-003	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK001728-004	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001728-004	1	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (verde); material de tipo tinta (amarelo); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001728-005	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	Crisótilo	25%
16EK001728-006	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	Crisótilo	20%
16EK001728-007	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	Crisótilo	5%
16EK001728-009	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (preto)	PAD	0%
16EK001728-010	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (castanho); material duro de tipo cimento-cola (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	Crisótilo	20%
16EK001728-011	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (castanho); material duro de tipo cimento-cola (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	Crisótilo	15%
16EK001728-012	1	MET	material de tipo tinta (bege) (claro); material de tipo tinta (bege) (escuro); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001728-015	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001728-016	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	Crisótilo	30%
16EK001728-017	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001728-020	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (castanho); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001728-021	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001728-022	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) vestígios	PAD	0%
16EK001728-022	2	MET	material de tipo tinta (castanho); material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001728-022	3	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001728-023	1	MET	material de tipo tinta (cinza) (claro); material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	Crisótilo	4%
16EK001728-024	1	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (bege); material de tipo tinta (azul); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001728-024	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001729-002	1	MET	material flexível de tipo vedante (preto)	PAD	0%
16EK001729-003	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001729-003	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001729-005	1	MET	material flexível betuminoso (preto); material de tipo cola (amarela); material flexível de tipo selante (cinza)	Crisótilo	80%
16EK001729-006	1	MET	material semi-duro de tipo selante (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001729-007	1	MET	material semi-duro de tipo selante (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001729-009	1	MET	material semi-duro (preto); material semi-duro de tipo selante (cinza)	PAD	0%
16EK001729-010	1	MET	material de tipo tinta (castanho); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (rosa) (claro)	Crisótilo	5%
16EK001729-012	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001729-013	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (amarelo); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material semi-duro (branco); material duro de tipo vedante-cimento (branco)	PAD	0%
16EK001729-014	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK001729-015	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK001730-001	1	MET	material de tipo esponja (branco); material semi-duro (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001730-002	2	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho) vestígios; material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001730-004	1	MET	material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto); material semi-duro (cinza)	PAD	0%
16EK001730-005	1	MET	material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001730-006	2	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho) vestígios; material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001730-007	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza) (claro) + (cinza) (escuro); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001730-007	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001730-008	1	MET	material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto) + (cinza)	PAD	0%
16EK001730-009	1	MET	material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001730-011	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001730-012	1	MET	material de tipo alumínio; material flexível (fibroso) (betuminoso) (colante) (preto)	PAD	0%
16EK001730-013	1	MET	material flexível (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001730-015	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (bege)	PAD	0%
16EK001730-017	1	MET	material flexível (brilhante) (preto); material flexível (colante) (bege); material flexível (brilhante) (preto); material flexível (transparente)	PAD	0%
16EK001730-018	1	MET	material friável fibroso de tipo flocagem (cinza); material semi-duro (branco) vestígios	PAD	0%
16EK001731-001	1	MET	material duro (cinza); material semi-duro (betuminoso) (preto); material friável fibroso de tipo isolante (amarelo) vestígios	PAD	0%
16EK001731-002	1	MET	material semi-duro (betuminoso) (preto); material de tipo esponja (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001731-003	1	MET	material duro (cinza); material semi-duro (betuminoso) (preto); material friável fibroso de tipo isolante (amarelo) vestígios	PAD	0%
16EK001731-004	1	MET	material de tipo alumínio; material flexível betuminoso (preto)	PAD	0%
16EK001731-005	1	MET	material semi-duro (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege)	PAD	0%
16EK001732-001	1	MET	material de tipo tinta (verde) (claro); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001732-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-003	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege); material de tipo tinta (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001732-004	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001732-005	1	MET	material de tipo tinta (vermelho); material de tipo malha de fibras (bege); material semi-duro (bege)	PAD	0%
16EK001732-005	3	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-006	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001732-007	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege)	PAD	0%
16EK001732-008	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material de tipo tinta (laranja); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001732-009	3	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-009	1	MET	material de tipo cola (amarela); material flexível de tipo revestimento de solo (fibroso) (branco) + (bege)	PAD	0%
16EK001732-009	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-011	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001732-012	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001732-013	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-013	1	MET	material de tipo tinta (laranja); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-014	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001732-015	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-015	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK001732-016	1	MET	material de tipo cola (amarela) vestígios; material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001732-017	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (verde) (escuro); material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco); material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (bege); material duro de tipo vedante-cimento (branco)	PAD	0%
16EK001732-018	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege)	PAD	0%
16EK001732-018	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza); material semi-duro (bege)	PAD	0%
16EK001732-019	1	MET	material flexível de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK001733-001	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001733-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001733-005	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001733-007	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material de tipo tinta (azul); material de tipo tinta (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK001733-008	1	MET	material de tipo tinta (verde); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001733-009	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK001733-010	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001733-011	4	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001733-011	3	MET	material de tipo cola (amarela); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001733-012	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material de tipo tinta (laranja); material de tipo tinta (azul); material semi-duro (bege)	PAD	0%
16EK001734-001	1	MET	material semi-duro (cinza) (claro); material semi-duro (cinza) (escuro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (branco)	PAD	0%
16EK001734-002	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-003	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (rosa) (claro)	PAD	0%
16EK001734-004	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-004	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-005	1	MET	material de tipo tinta (bege); material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (rosa); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001734-005	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001734-006	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco); material de tipo malha de fibras (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-008	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001734-008	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001734-009	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-009	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-010	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege) + (preto); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001734-011	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material duro de tipo tijoleira, azulejo (verde); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001734-011	2	MET	material duro (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001734-012	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-012	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-013	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (vermelho); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001734-014	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (vermelho); material flexível (cinza); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001734-015	1	MET	material semi-duro (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001734-016	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001734-016	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK001734-017	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-017	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-018	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-018	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001734-019	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (preto); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001734-020	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001734-020	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001735-001	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-002	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-002	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-003	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-004	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-005	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-006	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-006	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-007	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-008	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-008	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-009	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-010	1	MET	material semi-duro (castanho) (escuro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-010	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-011	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-011	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-012	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-013	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-014	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001735-015	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-015	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-017	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-017	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-019	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001735-019	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001736-001	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001736-002	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001736-003	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001736-004	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001736-005	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK001736-006	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001736-008	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK001736-009	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	PAD	0%
16EK001736-011	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001736-012	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (bege)	PAD	0%
16EK001736-013	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (bege)	PAD	0%
16EK001736-016	1	MET	material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001736-017	1	MET	material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK001736-018	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK001736-020	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (branco) + (cinza)	PAD	0%
16EK001737-001	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001737-002	1	MET	material semi-duro de tipo selante (castanho) + (bege)	PAD	0%
16EK001737-003	1	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (cinza); material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo selante (castanho)	PAD	0%
16EK001737-004	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza) + (branco)	PAD	0%
16EK001737-005	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001737-006	1	MET	material semi-duro (preto); material friável fibroso de tipo isolante (bege)	PAD	0%
16EK001737-007	1	MET	material semi-duro (bege); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001737-008	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK001737-008	1	MET	material duro (branco)	PAD	0%
16EK001737-009	1	MET	material duro (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001737-009	2	MET	material duro (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001737-010	2	MET	material duro (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001737-010	1	MET	material duro (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK001737-011	2	MET	material duro (branco); material duro (fibroso) (cinza)	PAD	0%
16EK001737-011	1	MET	material duro (branco)	PAD	0%
16EK001737-012	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto); material de tipo esponja (branco) vestígios	PAD	0%
16EK001737-013	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001737-014	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível (fibroso) (betuminoso) (preto)	PAD	0%
16EK001737-015	2	MET	material duro (rosa) + (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK001737-015	3	MET	material duro (cinza) (claro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (bege)	PAD	0%
16EK001737-015	1	MET	material duro (cinza) (escuro) + (azul) (escuro)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK001737-016	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK001737-017	1	MET	Material duro betuminoso de tipo alcatrão (preto)	PAD	0%
16EK001737-018	1	MET	material de tipo tinta (vermelho); material semi-duro de tipo revestimento (branco) + (castanho)	PAD	0%
16EK001737-019	1	MET	material semi-duro (cinza); material flexível (betuminoso) (preto); material de tipo esponja (branco)	PAD	0%
16EK002000-001	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002000-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002000-003	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material semi-duro (bege); material semi-duro (branco) vestígios; material duro de tipo vedante-cimento (branco); material de tipo tinta (bege)	PAD	0%
16EK002000-004	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002000-005	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege); material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002000-006	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material duro de tipo vedante-cimento (branco)	PAD	0%
16EK002000-007	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material duro de tipo vedante-cimento (branco)	PAD	0%
16EK002000-008	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material duro de tipo vedante-cimento (branco); material de tipo tinta (branco)	PAD	0%
16EK002000-009	1	MET	material de tipo tinta (rosa); material de tipo tinta (bege); material de tipo esponja (branco); material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002000-010	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002000-011	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco)	PAD	0%
16EK002000-012	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002000-012	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%
16EK002000-014	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002000-015	1	MET	material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK002000-017	1	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002000-018	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege) vestígios	PAD	0%
16EK002000-019	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (fibroso) (bege); material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002000-020	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002000-020	2	MET	material duro de tipo vedante-cimento (branco)	PAD	0%
16EK002001-001	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material semi-duro (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002001-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo vedante-cimento (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege)	PAD	0%
16EK002001-004	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002001-005	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza) (claro); material duro de tipo cimento-cola (branco); material semi-duro (bege)	PAD	0%
16EK002001-006	1	MET	material de tipo tinta (rosa) (claro); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002001-007	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK002001-010	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002001-011	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002001-012	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002001-013	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro (branco); material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK002002-002	1	MET	material semi-duro (betuminoso) (preto)	Crisótilo	10%
16EK002169-001	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002169-001	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (preto)	PAD	0%
16EK002169-002	1	MET	material de tipo tinta (preto)	PAD	0%
16EK002169-003	1	MET	material de tipo tinta (branco) + (cinza)	PAD	0%
16EK002169-004	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002169-005	1	MET	material flexível de tipo vedante (cinza)	PAD	0%
16EK002169-007	1	MET	material de tipo tinta (preto); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002169-007	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002169-008	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK002169-011	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (amarelo); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro (branco); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK002169-012	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK002169-012	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (cinza)	PAD	0%
16EK002169-013	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002169-015	1	MET	material de tipo tinta (cinza) (claro); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK002169-016	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (branco); material semi-duro (cinza)	PAD	0%
16EK002169-017	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002169-018	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002169-019	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege)	PAD	0%
16EK002169-020	1	MET	material friável fibroso de tipo flocagem (branco); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK002169-021	1	MET	material de tipo tinta (verde) + (preto)	PAD	0%
16EK002169-022	1	MET	material de tipo tinta (verde); material semi-duro de tipo vedante (laranja)	PAD	0%
16EK002169-024	1	MET	material de tipo tinta (azul); material semi-duro (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK002169-028	1	MET	material (poeirento) (bege) + (preto); material de tipo esponja (bege) (claro)	PAD	0%
16EK002169-040	1	MET	material flexível (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002169-041	1	MET	material de tipo tinta (verde); material flexível (branco) + (cinza) ; material de tipo tinta (azul)	PAD	0%
16EK002169-042	1	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo selante (bege)	PAD	0%
16EK002169-044	1	MET	material de tipo tinta (laranja); material semi-duro de tipo vedante (bege)	PAD	0%
16EK002169-045	1	MET	material flexível de tipo selante (preto)	PAD	0%
16EK002169-046	1	MET	material semi-duro de tipo selante (cinza) + (preto)	Crisótilo	60%
16EK002170-002	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-003	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-005	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) (claro)	PAD	0%
16EK002170-005	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK002170-006	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-007	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-008	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (branco)	Crisótilo	10%
16EK002170-008	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (branco)	Crisótilo	10%
16EK002170-009	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (verde); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-010	1	MET	material de tipo tinta (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho)	PAD	0%
16EK002170-012	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material de tipo cola (transparente); material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho)	PAD	0%
16EK002170-014	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002170-014	1	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (bege) ; material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-015	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho)	PAD	0%
16EK002170-015	3	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro (branco); material semi-duro (fibroso) (rosa); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002170-015	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) vestígios; material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK002170-017	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-018	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-019	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-020	2	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege) (claro)	PAD	0%
16EK002170-020	3	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege) (claro)	PAD	0%
16EK002170-020	1	MET	material de tipo tinta (branco) vestígios; material flexível (transparente) ; material de tipo tinta (bege) vestígios	PAD	0%
16EK002170-021	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (laranja)	PAD	0%
16EK002170-021	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002170-023	1	MET	material flexível de tipo vedante (branco) + (preto)	PAD	0%
16EK002170-024	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) (claro)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002170-025	1	MET	material de tipo tinta (verde) (claro); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-026	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-027	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho)	PAD	0%
16EK002170-028	2	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege) (claro)	PAD	0%
16EK002170-028	1	MET	material de tipo tinta (bege) (claro); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-029	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-029	2	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (amarelo) (claro); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002170-030	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material (fibroso) (castanho)	PAD	0%
16EK002170-031	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-032	1	MET	material de tipo tinta (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002170-033	2	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) (claro) vestígios; material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK002170-033	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) (claro)	PAD	0%
16EK002170-035	1	MET	material de tipo tinta (cinza) ; material (fibroso) (castanho)	PAD	0%
16EK002170-036	2	MET	material de tipo tinta (cinza); material duro de tipo vedante-cimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-036	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002170-037	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-038	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-040	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-041	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (castanho); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002170-041	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-042	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-043	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) (bege)	PAD	0%
16EK002170-043	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa)	PAD	0%
16EK002170-044	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002170-047	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK002170-048	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho) (claro)	PAD	0%
16EK002170-049	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-050	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002170-051	1	MET	material de tipo tinta (azul); material semi-duro (cinza)	PAD	0%
16EK002170-053	1	MET	material de tipo cola (amarela); material de tipo tinta (branco); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002170-054	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco)	PAD	0%
16EK002170-055	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002170-056	1	MET	material de tipo tinta (bege); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002170-057	1	MET	material duro de tipo vedante-cimento (cinza) + (branco)	PAD	0%
16EK002170-058	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material de tipo tinta (bege)	PAD	0%
16EK002170-059	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza); material de tipo tinta (azul); material semi-duro (bege); material semi-duro (cinza)	PAD	0%
16EK002170-060	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro); material de tipo tinta (bege)	PAD	0%
16EK002170-061	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro); material semi-duro (cinza); material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK002170-062	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK002170-062	2	MET	material semi-duro de tipo gesso (branco)	PAD	0%
16EK002170-063	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002171-002	1	MET	material de tipo tinta (roxo) (claro); material semi-duro (branco) + (bege)	PAD	0%
16EK002171-003	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (fibroso) (de diferentes cores)	PAD	0%
16EK002171-003	3	MET	material semi-duro de tipo acabamento (rosa) (claro); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002171-003	4	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza); material (friável) (fibroso) (branco)	PAD	0%
16EK002171-003	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa) (claro) vestígios	PAD	0%
16EK002171-005	3	MET	material semi-duro de tipo acabamento (rosa) (claro)	PAD	0%
16EK002171-005	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (rosa) (claro)	PAD	0%
16EK002171-005	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (fibroso) (de diferentes cores)	PAD	0%
16EK002171-006	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo vedante-cimento (bege); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-007	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002171-009	1	MET	material friável fibroso de tipo flocagem (branco)	PAD	0%
16EK002171-010	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza) + (rosa); material duro de tipo vedante-cimento (cinza); material duro de tipo cimento-cola (branco); material duro (cinza)	PAD	0%
16EK002171-012	1	MET	material flexível (fibroso) (bege)	PAD	0%
16EK002171-013	2	MET	material duro (cinza)	PAD	0%
16EK002171-013	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-014	1	MET	material de tipo tinta (roxo); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002171-015	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002171-016	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo cimento-cola (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002171-016	2	MET	material duro de tipo vedante-cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002171-017	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002171-018	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002171-018	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002171-019	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002171-021	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (cinza)	PAD	0%
16EK002171-022	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-024	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-025	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo vedante-cimento (cinza) (escuro); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002171-026	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-027	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002171-029	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK002171-030	1	MET	material semi-duro (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002171-031	1	MET	material friável fibroso de tipo flocagem (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002171-032	1	MET	material de tipo alumínio (cinza); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material friável fibroso de tipo isolante (amarelo)	PAD	0%
16EK002171-033	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (bege); material semi-duro (vermelho); material (friável) (fibroso) (cinza) vestígios; material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho)	PAD	0%
16EK002171-034	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo vedante-cimento (cinza) (escuro); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002171-035	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-037	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002171-039	2	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege); material semi-duro (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002171-039	1	MET	material de tipo cola (amarela)	PAD	0%
16EK002171-040	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (rosa) (claro); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002171-041	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-042	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002171-043	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material de tipo tinta (bege); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002171-048	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo vedante-cimento (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002171-049	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo gesso (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	PAD	0%
16EK002172-001	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	Crisótilo	30%
16EK002172-002	1	MET	material semi-duro (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002172-004	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-006	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002172-007	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002172-008	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002172-009	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-010	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-011	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-012	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-013	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002172-014	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-015	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-016	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002172-017	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-018	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-019	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-020	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002172-021	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-022	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-023	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-024	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-025	1	MET	material friável fibroso de tipo flocagem (branco); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK002172-026	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-027	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002172-028	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-029	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002172-030	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-031	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-032	1	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-033	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002172-034	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro de tipo cimento-cola (bege)	PAD	0%
16EK002172-034	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (bege)	PAD	0%
16EK002172-036	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002173-001	2	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	Crisótilo	80%
16EK002173-001	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege); material de tipo cola betuminosa (preta)	Crisótilo	70%
16EK002173-003	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002173-004	1	MET	material de tipo tinta (verde); material semi-duro de tipo gesso (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	Crisótilo	20%
16EK002173-006	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege)	Crisótilo	10%
16EK002173-006	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002173-007	2	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (cinza)	Crisótilo	80%
16EK002173-007	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (cinza); material de tipo cola betuminosa (preta)	Crisótilo	80%
16EK002173-009	1	MET	material de tipo tinta (laranja); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002173-011	1	MET	material de tipo tinta (rosa); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002173-012	1	MET	material de tipo tinta (rosa); material semi-duro de tipo revestimento (cinza) + (branco)	PAD	0%
16EK002173-013	2	MET	material de tipo cola betuminosa (preta)	Crisótilo	30%
16EK002173-014	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco) + (cinza)	PAD	0%
16EK002173-014	1	MET	material de tipo tinta (rosa); material semi-duro de tipo revestimento (branco) + (cinza) vestígios	PAD	0%
16EK002173-015	1	MET	material de tipo tinta (rosa); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002173-016	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (cinza); material de tipo cola betuminosa (preta)	Crisótilo	70%
16EK002173-016	2	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (cinza)	Crisótilo	70%
16EK002173-018	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002173-018	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza)	PAD	0%
16EK002174-001	2	MET	material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002175-001	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-002	2	MET	material duro de tipo vedante-cimento (cinza) (escuro)	PAD	0%
16EK002175-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-003	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002175-004	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002175-005	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	80%
16EK002175-007	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-008	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-010	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002175-011	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002175-012	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002175-013	1	MET	material semi-duro de tipo selante (branco)	PAD	0%
16EK002175-014	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-015	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-016	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-017	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK002175-018	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002175-019	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (gesso) (branco)	PAD	0%
16EK002175-020	1	MET	material flexível de tipo vedante (azul); material semi-duro fibroso de tipo madeira, lascas (castanho)	PAD	0%
16EK002176-001	1	MET	material duro (vermelho) + (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002176-001	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002176-002	1	MET	material de tipo tinta (bege); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002176-003	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (preto); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002176-004	1	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002176-005	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002176-006	1	MET	material de tipo tinta (amarelo); material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002176-007	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (fibroso) (bege)	PAD	0%
16EK002176-008	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material de tipo tinta (branco); material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	50%
16EK002176-009	1	MET	material semi-duro (bege); material de tipo poliestireno (branco)	PAD	0%
16EK002176-010	1	MET	material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	80%
16EK002176-011	1	MET	material duro fibroso de tipo fibrocimento (cinza)	Crisótilo	90%
16EK002176-012	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002176-012	1	MET	material de tipo tinta (roxo); material de tipo tinta (verde); material de tipo tinta (bege); material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege)	PAD	0%
16EK002176-013	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (de diferentes cores)	PAD	0%
16EK002177-001	3	MET	material semi-duro (preto)	Crisótilo	80%
16EK002177-001	2	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege); material de tipo cola betuminosa (preta)	Crisótilo	80%
16EK002177-001	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	Crisótilo	80%
16EK002177-002	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002177-003	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material de tipo esponja (bege); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002177-004	1	MET	material de tipo esponja (branco); material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002177-009	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002178-001	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002178-002	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (bege)	PAD	0%
16EK002178-004	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-005	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-007	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-009	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-011	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-013	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-014	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-015	1	MET	material de tipo tinta (bege); material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-016	1	MET	material semi-duro (castanho); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	Crisótilo	10%
16EK002178-017	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-018	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-019	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-021	1	MET	material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-022	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-023	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-024	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-025	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-026	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002178-027	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-036	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002178-036	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002178-037	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) + (bege)	PAD	0%
16EK002178-038	1	MET	material flexível fibroso de tipo papel, cartão (bege); material semi-duro (branco); material de tipo malha de fibras (bege)	PAD	0%
16EK002178-048	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002178-048	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (cinza); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002178-060	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002178-060	1	MET	material de tipo tinta (branco); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002179-001	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (laranja)	Crisótilo	60%
16EK002179-002	2	MET	material de tipo cola betuminosa (preta); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	Crisótilo	5%
16EK002179-002	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (preto)	Crisótilo	95%
16EK002179-009	1	MET	material semi-duro de tipo vedante (bege)	Crisótilo	80%
16EK002179-010	1	MET	material duro (cinza) (claro); material duro (cinza) (escuro); material de tipo cola (transparente); material de tipo poliestireno (branco)	PAD	0%
16EK002182-001	2	MET	material duro de tipo vedante-cimento (castanho) + (branco)	PAD	0%
16EK002182-001	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002182-006	2	MET	material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002182-006	1	MET	material de tipo tinta (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002182-008	2	MET	material duro de tipo vedante-cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002182-010	1	MET	material de tipo tinta (castanho); material semi-duro (cinza)	PAD	0%
16EK002182-013	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (branco); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK002182-013	2	MET	material friável fibroso de tipo isolante (castanho); material (poeirento) (preto)	PAD	0%
16EK002182-014	2	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (bege)	PAD	0%
16EK002182-014	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (cinza); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002182-016	1	MET	material friável fibroso de tipo isolante (castanho); material semi-duro (preto)	PAD	0%
16EK002182-019	2	MET	material semi-duro fibroso de tipo tecto falso (amarelo)	PAD	0%
16EK002182-019	1	MET	material de tipo malha de fibras (bege) + (branco)	PAD	0%
16EK002182-021	1	MET	material semi-duro (bege); material duro (fibroso) (cinza); material semi-duro (cinza)	Crisótilo, Crocidolite	10% , 2%
16EK002183-007	1	MET	material de tipo tinta (branco); material de tipo tinta (castanho); material semi-duro de tipo revestimento (azul) (claro)	Crisótilo	10%
16EK002183-011	2	MET	material de tipo tinta (cinza) ; material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%

Tabela 1 (continuação) Representação dos resultados da análise de cada amostra.

Código da amostra	Camada	Técnica	Descrição visual	Tipo de amianto	% visual
16EK002183-011	1	MET	material de tipo tinta (amarelo); material semi-duro de tipo revestimento (branco); material duro de tipo argamassa, betão, cimento (cinza)	PAD	0%
16EK002183-014	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002183-014	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002183-018	3	MET	material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002183-018	1	MET	material de tipo tinta (bege); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002183-018	2	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (branco)	PAD	0%
16EK002183-023	1	MET	material de tipo tinta (cinza); material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002183-023	2	MET	material semi-duro de tipo revestimento (bege)	PAD	0%
16EK002187-001	1	MET	material duro de tipo placa (preto)	Crisótilo	80%
16EK002188-001	2	MET	material de tipo cola (amarela); material (fibroso) (castanho)	Crisótilo	15%
16EK002188-001	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (preto)	Crisótilo	80%
16EK002190-001	3	MET	material de tipo cola betuminosa (preta); material semi-duro de tipo acabamento (bege)	Crisótilo	60%
16EK002190-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (branco)	PAD	0%
16EK002194-001	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (cinza)	Crisótilo	60%
16EK002194-003	2	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege) vestígios ; material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (bege)	PAD	0%
16EK002194-003	1	MET	material semi-duro de tipo laje de pavimento (bege)	PAD	0%
16EK002195-002	1	MET	material semi-duro (castanho); material de tipo trança de fibras (branco)	PAD	0%
16EK002195-005	1	MET	material semi-duro de tipo placa (fibroso) (cinza)	Crisótilo	70%
16EK002196-001	2	MET	material de tipo cola betuminosa (preta); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	Crisótilo	10%
16EK002196-003	1	MET	material flexível de tipo revestimento de solo (castanho); material (fibroso) (branco)	PAD	0%
16EK002196-004	1	MET	material de tipo tinta (rosa) ; material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza) (claro)	PAD	0%
16EK002196-009	2	MET	material de tipo cola (amarela); material semi-duro de tipo acabamento (cinza)	PAD	0%
16EK002197-001	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%
16EK002197-002	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (bege) + (castanho); material duro de tipo cimento-cola (branco); material de tipo tinta (verde); material de tipo tinta (bege); material semi-duro (branco)	PAD	0%
16EK002197-004	1	MET	material duro de tipo tijoleira, azulejo (branco); material duro de tipo cimento-cola (cinza)	PAD	0%